



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

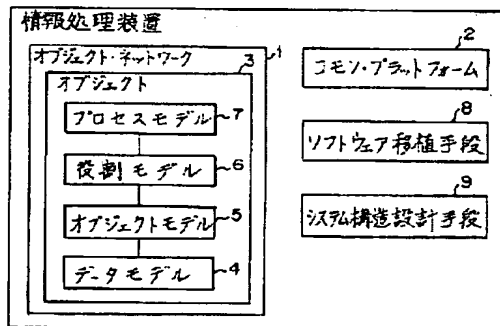
(11) Publication number: **2002055820 A**(43) Date of publication of application: **20.02.02**

(51) Int. Cl.

G06F 9/44
G06F 17/50
(21) Application number: **2000240581**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(22) Date of filing: **09.08.00**(72) Inventor: **ENOMOTO HAJIME****(54) INFORMATION PROCESSOR****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize the hierarchical structure of objects, to make it possible to transplant a well system to be software architecture to the other software and to design a system such as an LSI correspondingly to the object structure.

SOLUTION: The hierarchical structure of objects is constituted of a data model arranged on the lowermost hierarchy and capable of determining its attribute structure as a template, an object model arranged on the upper hierarchy of the data model, a role model for expressing the contents of processing to be executed in an environment as an aggregate of plural object models, and a process model for defining a dynamic process to be executed by plural role models as one process. In this case, role models having orthogonal relation to the hierarchical structure and capable of realizing basic service are used.

本発明の原理構成ブロック図

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-55820
(P2002-55820A)

(43) 公開日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 6 F 9/44	5 5 0	G 0 6 F 9/44	5 5 0 R 5 B 0 4 6
	5 6 0		5 6 0 M
17/50	6 0 4	17/50	6 0 4 G

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2000-240581 (P2000-240581)

(22) 出願日 平成12年8月9日 (2000.8.9)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 榎本 肇

千葉県船橋市上山町1丁目118番5号

(74) 代理人 100074099

弁理士 大菅 義之 (外1名)

Fターム (参考) 5B046 AA08 BA01 KA07

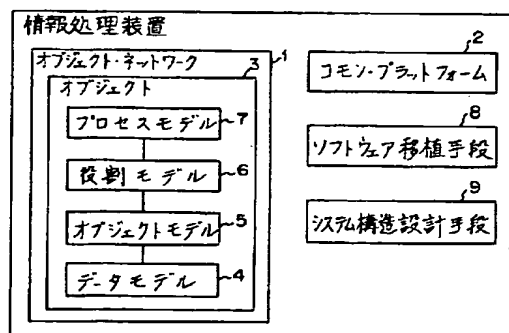
(54) 【発明の名称】 情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】 オブジェクトの階層構造を実現し、ソフトウェアアーキテクチャとしてのウェルシステムを他のソフトウェアに移殖可能とし、またオブジェクト構造に対応してL S Iのようなシステム設計を可能とする。

【解決手段】 オブジェクトの階層構造を下位から、テンプレートとして属性構造が決定されるデータモデル、その上位のオブジェクトモデル、環境中で実行されるべき処理の内容を複数のオブジェクトモデルの集合体として表現する役割モデル、複数の役割モデルによって実行される動的な過程を1つのプロセスとして定義するプロセスモデルとによって構成し、この階層構造と直交関係にあり、基本的サービスを実現するための役割モデルを用いる。

本発明の原理構成ブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 言語処理機能としてのオブジェクト・ネットワークと、クライアントとの間のインタフェース機能としてのコモン・プラットフォームとを備え、処理の当事者および／または環境とのインタフェースを利用しながら処理を実行する情報処理装置において、上記オブジェクトが、テンプレートとしてその属性構造が決定されるデータモデルと、
該データモデルの上位に位置するオブジェクトモデルと、
該オブジェクトモデルの上位に位置し、環境中で実行されるべき処理の内容を複数のオブジェクトモデルの集合体として表現する役割モデルと、
最上位に位置し、複数の役割モデルによって協調的に実行される動的な過程を1つのプロセスとして定義するプロセスモデルとで構成される階層構造を有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 前記オブジェクトモデルが、オブジェクトとしての名詞オブジェクトおよび動詞オブジェクトのパターンを形式的に表現する形式モデルと、
オブジェクトの属性値に基づいてその特徴を表現し、環境に応じた制約条件が付加された特徴モデルと、
前記名詞オブジェクトの名前を節点、動詞オブジェクトの名前を枝として持つグラフ構造を有するオブジェクト・ネットワークモデルとを備えることを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【請求項3】 前記オブジェクト・ネットワークの処理において、前記処理の当事者の当事者名、および該処理の当事者によって行われるべき作業の作業名を用いて前記情報処理装置のユーザとの間での処理制御プロセスを実行する処理機能中核部を更に備えることを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【請求項4】 前記データモデル、オブジェクトモデル、および役割モデルの仕様が静的に定義されることと、
前記プロセスモデルの仕様が、オブジェクトの属性として定義されている整合的制約項目に応じて、前記複数のオブジェクトモデルの集合体内で行われる処理の妥当性を保証するように動的に規定されることを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【請求項5】 前記プロセスモデルに対応する整合的制約項目内に、前記処理の妥当性についての妥当性述語と、前記1つのプロセスを実行するための制御状態とが記述されていることを特徴とする請求項4記載の情報処理装置。

【請求項6】 前記データモデル、オブジェクトモデル、役割モデル、およびプロセスモデルの階層構造と直交するモデルであって、
前記オブジェクト・ネットワークの処理において実行されるべき基本的なサービスを実現するための参照モデル

を更に備えることを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【請求項7】 前記処理の当事者、および前記情報処理装置の処理機能中核部が、前記参照モデルによるサービス実現のために参照駆動の機能を用いることを特徴とする請求項6記載の情報処理装置。

【請求項8】 前記環境の変化に対応する仕様が、前記参照モデルによって実現されるべきサービスとして、静的適応化の仕様と動的適応化の仕様とに分割して記述されることを特徴とする請求項6記載の情報処理装置。

【請求項9】 前記情報処理装置において、前記オブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームとを用いるソフトウェアとしてのウェルシステムを備えると共に、
該ウェルシステムを他のソフトウェアに移殖するソフトウェア移殖手段を更に備えることを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【請求項10】 前記情報処理装置において、前記オブジェクト・ネットワークを構成する名詞オブジェクトおよび動詞オブジェクトと、システム構造内のキーワードとしてのデータ・パスとを対応させて、システム構造を設計するシステム構造設計手段を更に備えることを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は情報処理装置に係り、更に詳しくは言語処理機能としてのオブジェクト・ネットワークと、クライアントの間のインタフェース機能としてのコモン・プラットフォームとを備え、オブジェクトがデータモデル、オブジェクトモデル、役割モデル、およびプロセスモデルによって構成される階層構造を有する情報処理装置に関する。またオブジェクト・ネットワークと、コモン・プラットフォームとを用いるソフトウェアとしてのウェルシステムを、他のソフトウェアに移殖することができる情報処理装置、およびオブジェクトと例えばデータ・パスとを対応させて、システム構造の設計を行うことができる情報処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年バーチャルリアリティーシステムの分野などにおいて、様々なソフトウェアアーキテクチャが広範囲にわたって使われ、また研究開発が盛んに行われている。例えばアニメーション映画の製作については、従来は多大な労力、時間、および資源を用いて実現されており、小さな同好グループなどによってその製作を手がけることは困難であった。そこでより一層現実感のあるアニメーション描写を容易に実現できる、ユーザフレンドリイなコンピュータグラフィックス作品製作支援システムの実現などが強く要望されている。

【0003】このような要望を実現させる技術として、描写の対象としてのデータ、およびこれらのデータに対

する各種の操作をオブジェクト・ネットワークとしてモデル化した技術が、特開平5-233690号公報（オブジェクト・ネットワークによる言語処理システム）に開示されている。

【0004】またこのオブジェクト・ネットワークに対応してユーザが指示やデータを与えたり、コンピュータの実行結果などを表示する各種ウィンドウを有するインタフェースとしてのコモン・プラットフォームを備える情報処理装置が、特開平7-295929号公報（コモン・プラットフォーム機能による対話的情報処理装置）に開示されている。

【0005】更に特開平9-297684号公報（オブジェクト・ネットワークによる情報処理装置）には、これらのオブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームとを利用して、可視性、対話性、協調性を持つアプリケーションの開発が容易なシステムを実現する技術が開示されている。

【0006】このようなオブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームを用いるソフトウェアとして、WELL（ウィンドウ・ベースド、エラボレーション・ランゲージ）と略称される機能言語を用いるウェルシステムが用いられる。このウェルシステムは、例えばアニメーション映画製作のためのカラー画像生成・色付処理のような、特定の処理分野に限定されず、処理分野に対応するオブジェクト・ネットワークを用いることにより、様々な分野に対する処理を実行できる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようにオブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームを用いる情報処理においては、ウェルと呼ばれる機能言語が用いられるために、他のソフトウェアアーキテクチャへの移植の技術が必ずしも確立されておらず、他のソフトウェアでの利用が容易でないという問題点があった。

【0008】またウェルシステムは、特定分野に対応したオブジェクト・ネットワークを用いることによって、その分野に対する処理を行うことができるが、例えば大規模集積回路（LSI）のようなシステムと関連させて、ウェルシステムによってシステム構造の設計を行うことは困難であるという問題点があった。

【0009】本発明の課題は、上述の問題に鑑み、オブジェクトの階層構造を実現し、この階層構造と直交的な関係にある参照モデルを用いることによって、ソフトウェアアーキテクチャとしてのウェルシステムを他のソフトウェアに移植することと、オブジェクト構造と例えばLSIにおけるシステム構造との類似性に着目し、オブジェクト構造に対応してLSIのようなシステム設計を可能にすることである。

【0010】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理構成

ブロック図である。同図は言語処理機能としてのオブジェクト・ネットワーク1と、クライアントとの間のインタフェース機能としてのコモン・プラットフォーム2とを備え、処理の当事者および/または環境とのインタフェースを利用しながら処理を実行する情報処理装置の原理構成ブロック図である。

【0011】図1においてオブジェクト・ネットワーク1内のオブジェクト3は、4つのモデルによって構成される階層構造を持っている。この階層構造における最下位のモデルはデータモデル4である。データモデル4はテンプレートとしてのその属性構造が決定されるモデルである。

【0012】データモデル4の上位にはオブジェクトモデル5がある。オブジェクトモデル5の上位には、環境中で実行されるべき処理の内容を複数のオブジェクトモデル5の集合体として表現する役割モデル6があり、最上位には複数の役割モデル6によって協調的に実行される動的な過程を1つのプロセスとして定義するプロセスモデル7がある。

【0013】本発明の実施の形態においては、前述のオブジェクトモデル5は形式モデル、特徴モデル、およびオブジェクト・ネットワークモデルを備えることができる。形式モデルは、オブジェクトとしての名詞オブジェクト、および動詞オブジェクトのパターンを形式的に表現するものであり、特徴モデルはオブジェクトの属性値に基づいて、その特徴を表現し、環境に応じた制約条件が付加されたモデルであり、オブジェクト・ネットワークモデルは名詞オブジェクトの名前を節点、動詞オブジェクトの名前を枝として持つグラフ構造を有するモデルである。

【0014】また実施の形態においては、オブジェクト・ネットワークの処理において処理の当事者の当事者名、その処理の当事者によって行われるべき作業の作業名を用いて、情報処理装置のユーザとの間での処理制御プロセスを実行する処理機能中核部を更に備えることもできる。

【0015】更に発明の実施の形態においては、データモデル、オブジェクトモデル、および役割モデルの仕様が静的に定義されることと、プロセスモデルの仕様が、オブジェクトの属性として定義されている整合的制約項目に応じて、複数のオブジェクトモデルの集合体内で行われる処理の妥当性を保証するように動的に規定されることもできる。

【0016】この時、プロセスモデルに対応する整合的制約項目内に処理の妥当性についての妥当性述語と、前述の1つのプロセスを実行するための制御状態とが記述されることもできる。

【0017】また実施の形態においては、データモデル、オブジェクトモデル、役割モデル、およびプロセスモデルによって構成される階層構造と直交するモデルで

あって、オブジェクト・ネットワークの処理において実行されるべき基本的なサービスを実現するための参照モデルを更に備えることもできる。

【0018】この時処理の当事者、または情報処理装置の処理機能中核部は、参照モデルによるサービス実現のために参照駆動の機能を用いることもでき、更に環境の変化に対応する仕様が参照モデルによって実現されるべきサービスとして、静的適応化の仕様と動的適応化の仕様とに分割して記述されることもできる。

【0019】本発明の実施形態においては情報処理装置が、オブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームとを用いたソフトウェアとしてのウェルシステムを備え、そのウェルシステムを他のソフトウェアに移殖するソフトウェア移殖手段を更に備えることもできる。

【0020】更に本発明の実施形態においては情報処理装置が、オブジェクト・ネットワークを構成する名詞オブジェクトおよび動詞オブジェクトと、システム構造内のキーワードとしてのデータパスとを対応させて、システム構造を設計するシステム構造設計手段を更に備えることもできる。

【0021】以上のように本発明によれば、オブジェクトがデータモデル、オブジェクトモデル、役割モデル、およびプロセスモデルによって構成される階層構造を有すると共に、例えばこの階層構造と直交し、オブジェクト・ネットワークの処理において実行されるべき基本的なサービスを実現するための参照モデルを備えることもできる。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明においては、言語処理機能としてのオブジェクト・ネットワークと、クライアントとサーバとの間のインタフェース機能としてのコモン・プラットフォームとをキーコンセプトとするエクステンシブルウェル (Extensible WELL) といわれる情報処理システムにおいて、オブジェクトの階層構造を実現し、この階層構造と直交的な関係にある参照モデルが用いられる。

【0023】そしてこのようなオブジェクト構造と、例えば大規模集積回路 (LSI) におけるシステム構造との類似性に着目し、オブジェクト構造に対応してLSIのようなシステム設計を可能にすることと、ソフトウェアアーキテクチャとしてのエクステンシブルウェルのソフトウェアを他のソフトウェアに移殖することとを2つの重要なポイントとしているが、このようなポイントについて説明する前に、その前提技術となるオブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームとについて説明する。

【0024】図2はオブジェクト・ネットワークを用いる情報処理装置の基本的な構成を示すブロック図である。同図において情報処理システムは、分野記述言語によって記述されたシステム記述を格納しているメモリ1

0、そのシステム記述の入力を受けて構文を解析し、実行システム12に対するデータを生成するトランスレータ11、実行システム12、およびトランスレータ11によって生成されたデータのうち、オブジェクト・ネットワークの管理情報を格納するメモリ16から構成されている。

【0025】分野記述言語によるシステム記述を格納するメモリ10の内部には、オブジェクト・ネットワークの定義や、必要な関数の定義、およびウィンドウの定義などが格納されている。ウィンドウについては、後述するコモン・プラットフォームと関連させて説明する。

【0026】実行システム12の内部には、プロセスの並行処理のための制御などを行うプロセス構築管理機構13、オブジェクト・ネットワークを構成するオブジェクトのうちの名詞オブジェクトを管理する名詞オブジェクト管理機構14、同じく動詞オブジェクトの実行制御機能を持つ動詞オブジェクト制御機構15を備えている。

【0027】図3は一般的なオブジェクト・ネットワークの説明図である。オブジェクト・ネットワークは情報処理装置におけるデータ、およびそれらのデータに対する操作手段をオブジェクトとして管理するためのものであり、オブジェクトは名詞オブジェクトと動詞オブジェクトとの2種類に大きく分類される。そして、図3(a)に示すように、名詞オブジェクトがノード、動詞オブジェクトがブランチとして表現されたオブジェクト・ネットワーク20が構成される。このオブジェクト・ネットワークにおいてあるノードとしての名詞オブジェクトに、ブランチとしての動詞オブジェクトに相当する関数の内容を作動させると、その動詞オブジェクトに対応するブランチの先端にある名詞オブジェクトが目的対象として得られるようにネットワークが構成される。

【0028】図3(b)に示すように、名詞オブジェクト21については普通名詞に対応する集合オブジェクト21aと、固有名詞に対応する個別オブジェクト21bとが存在し、個別オブジェクト21bは集合オブジェクト21aから生成される。

【0029】また図3(c)に示すように、動詞オブジェクトに対しては総称的関数24と具体的関数25の2つの種類が存在する。具体的関数25は、目的対象としての名詞オブジェクトを得る場合に、実際に名詞オブジェクトに対する実行処理を行うことが可能な関数である。具体的関数25は、総称的関数24に対して制約条件23が付加されることによって得られる。この総称的関数24から具体的関数25への変換は、動詞オブジェクト制御機構15によって制御される。

【0030】図4はオブジェクト・ネットワークの具体例である。このネットワークは、図2のメモリ10に格納されている分野記述言語によるシステム記述の分野が画像分野に関するものであり、画像を描画するためのオ

ブジェクト・ネットワークを示す。図4(a)の左側は項目ネットワーク、右側は属性ネットワークであり、これらの2つのネットワークによってオブジェクト・ネットワークが構成される。

【0031】図4(a)の左側の項目ネットワークについて、まず説明する。同図(b)に示すように、画像を描画する場合に最初は何もない状態(1)であり、例えばユーザによってディスプレイ上のある点がマウスなどによって指定されることによって、セットポイントという動詞オブジェクトに対応する操作がなされ、ポイントという名詞オブジェクトが得られる。例えばユーザとのインタフェースオペレーションによって、このセットポイントに対応する複数の点が描かれ、それらの点に対してリストポイントという動詞オブジェクトに対応する操作が実行されることにより、(3)に示すポイントシーケンスという名詞オブジェクトが得られる。更にこの名詞オブジェクトに対して、ジェネレートカーブという動詞オブジェクトを作動させることによって、ラインセグメント、例えば線分に相当する名詞オブジェクトが得られる。

【0032】図4(a)右側の属性ネットワークは、左側の項目ネットワークに対応して描画に際して色付けを行うためのものであり、そのネットワークのそれぞれの名詞オブジェクトは、項目ネットワーク上の対応する名詞オブジェクトによってアイデンティファイされる。属性ネットワーク上でも、何もない状態から、ルミナンスデータの動詞オブジェクトの作動によって、それぞれの点に対する輝度を指定するルミナンスオンザポイントの名詞オブジェクトが得られ、更にこの名詞オブジェクトにインディビデュアルリストという点のリスト、およびその点に対するルミナンスを指定するオブジェクトの作動によって、ルミナンスオンザポイントシーケンスという名詞オブジェクトが得られ、更にジェネレートルミナンスデータアロングラインセグメントという動詞オブジェクトを作動させることにより、ルミナンスオンザラインセグメントという名詞オブジェクトが得られ、それをもとにカラー画像が最終的に得られる。

【0033】図5は図2の名詞オブジェクト管理機構14の詳細構成を示すブロック図である。同図において名詞オブジェクト管理機構は修飾管理機能30、名前づけ機能31、名前管理機能32、および参照指示機能33によって構成され、集合オブジェクト21aおよび個別オブジェクト21bを管理するものである。

【0034】修飾管理機能30は集合オブジェクト21a、個別オブジェクト21bのそれぞれに対する制約条件、例えば名詞オブジェクトを修飾する形容詞としての制約条件35a、35bを備え、と共に、これらの制約条件の妥当性の判定などを行う制約条件妥当性検査/制約条件付加機能34を備えている。

【0035】名前づけ機能31は、例えば個別オブジェ

クト21bに対してユーザ、またはシステムが名前をつけることを可能にするものであり、名前管理機能32はその名前を管理するものである。また参照指示機能33は、例えば特定の個別オブジェクト21bを他のオブジェクトと区別して参照可能とするものである。

【0036】図6は動詞オブジェクトに対応する具体的な関数の実行管理の説明図である。同図において関数の実行管理は、図2に図示されない関数実行管理機構40によって実行される。

10 【0037】関数実行管理機構40は、指定された動詞オブジェクトに対応する関数の具体的実行に際して、その関数実行の開始前制約条件23a、作動中制約条件23b、および終了制約条件23cの条件の基に、具体的な関数の実行41を管理する。すなわち関数の作動要求に対応して、開始前制約条件23aについて他の制約条件と合わせて検査を行った後に、具体的な関数の実行41を行わせ、関数の実行中においても作動中制約条件23bの条件検査を実行し、更に関数実行終了時には終了制約条件23cの検査を実行する。

20 【0038】例えば円弧を描く場合に少なくとも3点の座標値が定められている必要がある。もし2点の座標値しか定められていない場合には、円弧を描く関数の実行は不可能となる。しかし開始前制約条件23aの検査によって、関数実行管理機構40はこのような条件を事前に検査することが可能となり、必要に応じて3点目の座標値の入力をユーザに対して要求する関数を自動的に起動させることも可能となる。

30 【0039】次にコモン・プラットフォームについて説明する。図7はクライアント、例えばユーザ51とクライアントから指示された処理を実行するためのサーバ53との間に、インタフェースとしてコモン・プラットフォーム52を有する情報処理装置の基本構成ブロック図である。同図においてコモン・プラットフォーム52は、クライアント51との間でのデータ入出力などのためのウィンドウ54、制御システム55、ウィンドウ54と制御システム55との間のデータ表示形式などの整合をとるためのコミュニケーションマネージャ56を備えており、またサーバ53は一般に複数のサービス・モジュール57から構成されているものとする。

40 【0040】ウィンドウ54は、ネットワーク・オペレーションウィンドウ61とデータ・ウィンドウ62とから構成され、ネットワーク・オペレーションウィンドウ61の中のオペレーションウィンドウ61aは、例えばクライアント51側からの各種オペレーションに関する指示を可能とするような画像や文字を表示するものである。コマンドウィンドウ61bはクライアント側から各種コマンドを指示可能にするための画像や文字を表示するものであり、メッセージウィンドウ61cは例えばシステム側からクライアントに対するメッセージを表示するためのものである。データウィンドウ62も、処理結

果を表示するためのデータウィンドウ (I) 62 a と、処理に必要な制約データなどを表示するためのデータウィンドウ (II) 62 b とから構成される。

【0041】コミュニケーションマネージャ56はウィンドウ54を介してクライアント51とサーバ53との間で交換されるデータの表記形式を変換するものであり、この表記形式の変換については更に後述する。

【0042】制御システム55は、例えば後述するウェルシステムの一部であり、オブジェクト・ネットワークに対応した処理を制御するためのウェル・カーネル63、ウィンドウ54における各種ウィンドウの選択などを制御するウィンドウマネージャ64、ウィンドウにおけるデータ表示などを制御するディスプレイマネージャ65、オブジェクト・ネットワークにおける動詞オブジェクトに対応する関数の実行を制御する関数実行マネージャ66から構成されている。更にウェル・カーネル63は、オブジェクト・ネットワークも一種のデータとして、ネットワークのグラフ構造を処理するためのグラフ構造エディタ67を備えている。

【0043】図7においてクライアント51から処理対象の指示が与えられると、サーバ53はその処理対象領域を表現するオブジェクト・ネットワークを呼び出す。グラフ構造エディタ67は、ウェル・カーネル63の作業領域上にそのオブジェクト・ネットワークを格納する。この格納結果に基づいて、ウィンドウマネージャ64などの制御により、かつコミュニケーションマネージャ56の仲介によって、オブジェクト・ネットワークがオペレーションウィンドウ61aに表示される。

【0044】クライアント51は、ウィンドウ61aに表示されたオブジェクト・ネットワーク上の全部、または一部のノードなどを特定して、システムに指示を与える。この指示に対して、コミュニケーションマネージャ56は、その指示の内容を解釈し、サーバ53に対して指示された名詞オブジェクトに対応するテンプレートの呼び出しを行わせる。このテンプレートについては後述する。

【0045】データ・ウィンドウ (II) 62 b に、例えば名詞オブジェクトなどに対応して存在する制約データが表示され、クライアント51はその制約データを選択し、その選択結果に基づいてサーバ53がクライアント51の指示に対応する処理を実行し、その実行結果はデータ・ウィンドウ (I) 62 a に表示される。その実行結果はクライアント51によって評価され、次の指示が行われる。

【0046】図7のコモン・プラットフォームを用いた情報処理装置では、ウィンドウ54上ではクライアント51としてのユーザに最も適したデータの表示形式が使用され、そのデータをコモン・プラットフォーム52においてデータ処理装置内部での処理用のデータ形式に変換することによって、ユーザにとってシステムが使用し

やすくなっている。

【0047】クライアント51としての人間にとっては、データの形式はテキスト形式よりはグラフのような図や画像の方が分かりやすく、また指示を与える上でも容易である。特に点や線については、データウィンドウ62の上で直接に、あるいはマウスを使用して指示を与えることが望ましい。

【0048】一方サーバ53側としての計算機にとっては、点については (x, y) の座標として数値化され、線については始点から終点までの画素をリストの形式として表す方が処理効率がよくなる。

【0049】すなわちコモン・プラットフォーム52とクライアント51の間では、点や線を表すデータについてはそれらを実態で表示することによって、参照しながら指示できるようにすることが望ましく、またサーバ53との間ではデータをインデックス形式で特定可能とすると共に、例えばクライアント51による指示の結果のデータについては一括転送したり、連合して処理したりすることが望ましい。

【0050】図形や画像を表すデータについては、クライアント51との間ではそれらを実態表示し、それによってクライアント51がその図形や画像を用いて指示できるようにすると共に、サーバ53との間ではリスト構造や、ラスタ構造でデータを特定可能とする表記形式が用いられる。

【0051】データ要素については、クライアント51との間では名前による指示を可能とし、サーバ53との間で名前ヘッダでそのデータ要素を特定する表記形式が用いられる。

30. 【0052】本発明の実施形態においては、図7のコモン・プラットフォーム52とサーバ53とを含む情報処理装置において、データおよびそのデータに対する処理をオブジェクトとして扱い、それらをグラフ表現したオブジェクト・ネットワークによって情報処理を実行する WEL (ウィンドウ・ベースド・エラボレーション・ランゲージ) と略称される機能言語を用いるウェルシステムが用いられる。

【0053】図8はウェルシステムとオブジェクト・ネットワークとの関係の説明図である。同図において72 a, 72 b, および72 c はそれぞれある特定の処理分野であり、特に72 c はカラー画像生成・色付け処理分野を表している。73 a, 73 b, 73 c はそれぞれ分野72 a, 72 b, および72 c に対応するオブジェクト・ネットワークであり、特に73 c は描画用サービスモジュールと組み合わせられた描画用のオブジェクト・ネットワークである。グラフ構造エディタ71は、様々なオブジェクト・ネットワークに対応することが可能な、拡張されたエクステンシブル・ウェルシステムのグラフ構造エディタである。

50 【0054】このウェルと略称される機能言語に対し

て、ある特定の分野に対応するオブジェクト・ネットワークを与えると、そのオブジェクト・ネットワークの処理がプログラムレスで実行される。またこの言語はウィンドウ指向の言語であり、クライアントとのインタフェースとしてウィンドウを用いることによって、クライアント・サーバモデルが実現される。

【0055】図8においてカラー画像生成・色付け処理分野72cに対応して、必要とされるウィンドウと、対応する処理を行うサービスモジュールに応じたオブジェクト・ネットワーク73cを組み合わせることによ

って、ウェルシステムはカラー画像生成・色付け処理分野72cに対応するウェルシステム74になる。他の分野に対応するオブジェクト・ネットワーク73a、または73bを組み合わせることににより分野72a、または72bに対応するシステムが生成される。

【0056】図9、および図10はオブジェクト・ネットワークを用いるデータ処理のフローチャートである。図9において処理が開始されると、まずステップS1で該当のオブジェクト・ネットワークが図7のサーバ53によって呼び出される。例えばカラー画像生成・色付け

処理分野における処理を行う場合には、図4のオブジェクト・ネットワークが呼び出される。呼び出されたオブジェクト・ネットワークは、ステップS2でグラフ構造エディタ67によってウェル・カーネル63上の作業領域に格納され、ステップS3でウェル・カーネル63によってウィンドウマネージャ64、ディスプレイマネージャ65が起動され、コミュニケーションマネージャ56の仲介によってオブジェクト・ネットワークがオペレーション・ウィンドウ61aに表示される。

【0057】クライアント51は、ステップS4で表示されたオブジェクト・ネットワークの一部、例えばブランチを指定して、システムに対する指示を与える。この指示はコミュニケーションマネージャ56によって識別され、ウェル・カーネル63の仲介により、サーバ53によってステップS5で行先ノード、すなわちブランチの先端にある名詞オブジェクトに対するテンプレートが呼び出され、ステップS6でサービス・モジュール57によってテンプレートに対応した領域の準備が行われ

る。

【0058】続いて図10のステップS7で、コモン・プラットフォーム52側でそのテンプレートに対応する

10

20

30

40

50

指定された処理、例えば線引きや色付けなどの処理が実行され、ステップS11でその結果がデータ・ウィンドウ(I)62aに表示され、クライアント51によりステップS12でその処理結果が評価され、次の指示が行われる。

【0060】図11は、コモン・プラットフォームを備えた情報処理装置において、カラー画像生成・色付け処理を行う場合の処理方式を示している。ここでは、図4で説明したオブジェクト・ネットワークのうちの右側の属性ネットワークにおける、点に輝度を与えるルミナンスオンザポイントの生成処理について説明する。

【0061】まずクライアント51から、処理指示としてルミナンスオンザポイントの生成要求がコモン・プラットフォーム52を介してサーバ53に与えられると、サーバ53から実行関数の計画に必要な制約データ/条件として、どの点に輝度を与えるかの情報の要求が出され、クライアント51側によって条件選択として点のアイデンティファイが行われ、その点の指定、すなわちアイデンティファイに対しては、コモン・プラットフォーム52を介して、サーバ53側で後述するようにテンプレートのインデックスを参照することによってその点の認識が行われ、関数実行の計画に必要なデータとしてその点にのせるべき輝度データの選択が、クライアント側に要求される。

【0062】この要求は輝度・色度ダイヤグラムとしてクライアント51側に与えられ、クライアント51側からデータ/条件/関数選択として、輝度・色度ダイヤグラム上で点にのせるべき輝度・色度データがサーバ53側に応答され、サーバ53側ではテンプレートにそのデータを代入して処理を実行し、実行結果としてのカラー画像をコモン・プラットフォーム52を介してクライアント51側に提示し、クライアント51側ではその実行結果を画像認識によって評価し、次の処理の指示に移行する。

【0063】図12はサーバ53側での処理において用いられるテンプレートの例である。このテンプレートは、例えば図4のポイントの名詞オブジェクトに対応するテンプレートを示し、その点のディスプレイ画面上での座標X、Y、システム側で座標を用いることなくその点を特定するためのインデックス、およびその点に対する属性データ、例えば輝度、色度などのデータが格納される形式となっている。

【0064】図13は、例えば図4のラインセグメントという名詞オブジェクトに対応するテンプレートの例である。ラインセグメント用テンプレートでは、ラインセグメントを構成する主要点No. 1, No. 2, ..., No. nのそれぞれについてのテンプレート上の属性データ格納領域にその点の輝度および色度ベクトルに加えて、それぞれ他の1つの点を指示するポインタが格納され、これらのポインタによって全体が1つのラインセグ

メントに対応するテンプレートとして定義されることになる。

【0065】図14は、一般的な総称的オブジェクト・ネットワークから、特定の処理を行わせるための具体的オブジェクトネットワークとしてのスペシフィックオブジェクト・ネットワークを生成する方法の説明図である。例えば数学において変数を一般化して与えた公式が用意されるように、パラメータや制約条件などを一般化して与えた形式の総称的（ジェネリック）オブジェクト・ネットワーク76が用意される。そして特定の処理を行わせるためのパラメータや制約条件77がジェネリックオブジェクト・ネットワーク76に組み込まれることによって、特定の処理のためのスペシフィックオブジェクト・ネットワーク78が作られる。

【0066】図15はエージェントを持つ情報処理装置の構成ブロック図である。図7と比較すると、クライアント51と図7のサーバ53に対応するスペシフィックロールサーバ81の間に、エージェントロールサーバ80が備えられている。同図においては、エージェントロールサーバ80が、クライアント51と実際に具体的処理を実行するスペシフィックロールサーバ81との間で、例えば旅行仲介業者のような役割を果たすものとして設けられる。

【0067】表示的プロセス82と、従属表示的プロセス83は、それぞれクライアント51とエージェントロールサーバ80との間、エージェントロールサーバ80とスペシフィックロールサーバ81との間で必要なデータ表示などを行う表示プロセスである。クライアント51とエージェントロールサーバ80の間では、表示的プロセス82を使用してサービスの要求とそれに対する応答とが実行される。

【0068】エージェントロールサーバ80は、クライアント51の指示に従ってサービス計画を準備し、その役割を実行すべきサーバ、すなわちスペシフィックロールサーバ81を検索し、サービス役割割り当て計画を作成して、従属表示的プロセス83を介してスペシフィックロールサーバ81に対して役割機能の実行を要求する。

【0069】スペシフィックロールサーバ81は割り当てられたサービス実行計画に対する処理を行い、その処理の結果を従属表示的プロセス83を介してエージェントロールサーバ80に提示する。エージェントロールサーバ80はサービス結果の内容をチェックした後に、その結果をクライアント51に対して表示的プロセス82を介して提示する。

【0070】図15の表示的プロセス82、および従属表示的プロセス83は、それぞれ図7で説明した共通・プラットフォームの形式によって実現される。そしてエージェントロールサーバ80はサービスモジュール57の1つとして実現されることが考えることができる。

【0071】図16はエキスパートの存在を考慮した情報処理装置の構成ブロック図である。同図においては、スペシフィックロールサーバとして、図15と異なって複数のスペシフィックロールサーバ81a, 81b, . . . が設けられている。それぞれのスペシフィックロールサーバは、それぞれ特定の割り当てられたサービスを別々に実行し、それらの結果をエージェントロールサーバ80が統合してクライアント51の指示に従った処理を実行するものである。エージェントロールサーバ80は共通・プラットフォーム82とともにウェルシステム83を構成し、例えばスペシフィックロールサーバ81aは共通・プラットフォーム82aとともにウェルシステム83aを構成する。

【0072】図16において、エージェントエキスパート85はクライアント51とエージェントロールサーバ80との間の情報交換を援助するものであり、またスペシフィックエキスパート86はエージェントロールサーバ80と複数のスペシフィックロールサーバ81a, 81b, . . . との間での情報交換を援助するものである。

【0073】クライアント51は、例えばユーザとしての人間であるが、エージェントエキスパート85やスペシフィックエキスパート86はそれぞれ人間に限られるものではなく、インテリジェント機能を持つ処理ユニットによって実現可能である。

【0074】図16においてクライアント51はある特定の問題解決をエージェントロールサーバ80に依頼するが、この依頼にあたってエージェントエキスパート85は専門家としてエージェントロールサーバ80が実行すべき処理に対応してジェネリックオブジェクト・ネットワークを構成し、それから実際に特定のパラメータや制約条件が組み込まれた具体的オブジェクトネットワークを与えるスペシフィックオブジェクト・ネットワーク、一般に複数のスペシフィックオブジェクト・ネットワークを作成し、エージェントロールサーバ80によるサービス計画作成を援助する。

【0075】同様にスペシフィックエキスパート86は、エージェントロールサーバ80によって作成されたサービス計画に対応して、それぞれのスペシフィックロールサーバに割り当てられたサービスを実現するためのオブジェクト・ネットワークと、それに関連するテンプレートの設計などを行い、スペシフィックロールサーバにおける処理を援助する。

【0076】次にオブジェクト・ネットワークと共通・プラットフォームを用いた情報処理装置における役割機能と対話機能とについて説明する。図17は役割の定義を説明する図である。同図に示されるように、役割はオブジェクト・ネットワークの構造体として定義され、実行処理の単位として機能するものである。役割に対してはその名前が与えられ、その名前によってシステム内

外での役割の参照が行われる。

【0077】1つの役割の内部における複数のオブジェクト・ネットワークの間の関係は、それぞれのオブジェクト・ネットワークを構成するオブジェクトに対して定義されている制約に対応して、オブジェクトの属性値の間の関係式として規定される。なお役割は1つのオブジェクト・ネットワークだけから構成されることもできる。

【0078】本発明の情報処理装置においては、例えば複数の役割が実行処理を行って総合的にユーザからの指示を満足させるためには役割の間の協調動作が必要になる。そのために役割の間での対話機能の充実と、自由な通信形態の提供が必要である。またユーザからの要求を満足させるためには、ユーザ（支援役割の1つと考えることができる）とサービスを行うシステムとの間で、効率的な対話機能を提供することが必要である。前述のようにユーザとシステムとの間のインタフェース機能はコモン・プラットフォームによって実現される。

【0079】このようなデータ処理装置においてユーザとシステムとの間、または複数の役割同志の間で、効率的な対話機能としてイベント駆動と、データ駆動との2種類が用いられる。

【0080】まずイベント駆動としては、例えばクライアントがコモン・プラットフォーム上の名詞オブジェクトを実現するようにシステムに対して要求を行う。システム側ではコモン・プラットフォームからその要求を受け取ったサーバが、その実行結果をレスポンドとしてクライアント側に返す。

【0081】またデータ駆動としては、例えばシステム内で現在扱われている名詞オブジェクトに対応するテンプレート内である属性に対応した値が定義されていない時、その属性値の設定がシステムからクライアント側に要求される。その要求に際しては、属性値が未定義であることがデータウィンドウ上に表示され、そしてこのデータウィンドウ上で必要な属性値の定義がクライアント側に要求される。

【0082】図18は、このようなイベント駆動とデータ駆動とに基づく対話機能の説明のための、ウェルシステム内部での処理の動きを説明する図である。また図19は、図18に対応してイベント駆動とデータ駆動とに基づく対話機能の処理を示すフローチャートである。図18、および図19を参照して、イベント駆動とデータ駆動とに基づく処理について説明する。

【0083】まず図19のステップS101でクライアント、例えばユーザは図18のコモン・プラットフォーム上のオペレーションウィンドウ100に表示されているオブジェクト・ネットワークの中の例えば1つのオブジェクトを、システムに対する要求として指示する。これはイベント駆動（リクエスト）に相当する。このユーザの指示に対応して、ステップS102でそのオブジェ

クトに対応するテンプレートが設定される。

【0084】ここで設定されたテンプレートに対応する対象オブジェクトの具体的な名称などが未定義の場合には、そのことがウェル・システムのカーネル103によって判定され、ステップS103でクライアントに対してデータ駆動として対象オブジェクトの指示の要求がなされる。例えば図14で説明したようにジェネリックオブジェクト・ネットワークを構成するオブジェクトに対応するスペシフィックオブジェクト・ネットワーク内のオブジェクトの名称が未定義であったような場合がこれに相当する。

【0085】クライアントはデータウィンドウ101上で対象オブジェクトを指示し、この対象オブジェクトはステップS104でテンプレートに代入される。更にカーネル103は、テンプレート内部において定義されていない属性値があるか否かをステップS105でチェックし、未定義の属性値がある場合には、クライアントにその定義を要求するために、ステップS106でデータ駆動として未定義の属性値の入力をクライアントに要求する表示をデータウィンドウ上で行う。

【0086】クライアントはデータウィンドウ101上で未定義の属性値を定義し、このデータ定義はステップS107でシステム側に受け取られ、ステップS108でテンプレートにその属性値が代入され、ウェルシステムは属性値が代入されたテンプレートを用いて処理を実行し、ステップS109でその処理結果をデータウィンドウ上に表示して、クライアントの指示に対応する処理（レスポンド）が終了する。

【0087】このようにイベント駆動とデータ駆動とに基づいた対話機能によって、ユーザとシステムの間でユーザフレンドリィで効率のよいインタフェースを実現することが可能となる。また複数の役割の間、例えばエージェントロールサーバとスペシフィックロールサーバとの間などにおいて、役割機能の間の協調動作を支援するための通信機能を実現することができる。なお対話機能をウェルシステムのカーネルを用いて実現することにより、様々なシステム、特にパーソナルコンピュータシステムを考慮したソフトウェアアーキテクチャに対応することができる。

【0088】また複数の役割の間で協調動作を行う場合には、主体としての役割機能を実行する主役割と、主役割を支援するためのサービス機能を提供する支援役割との間で共通データに基づく対話機能が提供されていることが望ましい。主役割は、その主役割に関係するある環境の下で動作を行っており、この環境に関する環境データを常に監視する必要がある。支援役割が環境データを主役割と共有し、環境データに変化があった時には主役割にその変化の特徴を割り込みとして知らせることができれば、主役割は環境の変化にマッチングするような動作をすることが可能となる。

【0089】図20は環境データに基づく主役割機能と支援役割機能との間の対話機能の説明図である。同図において、例として2台の自動車の半自動操縦を考える。それぞれの自動車にシステムを組み込んで、互いに衝突する可能性のあるコースを走らせるものとする。

【0090】一方の自動車に組み込まれた主役割110は、半自動操縦の操作方法のオブジェクトを備えており、このオブジェクトはコモン・プラットフォーム上のオペレーション・ウィンドウ100に表示される。またデータ・ウィンドウ101には環境データが表示される。

【0091】表示された環境データが変化すると、これがイベント駆動として支援役割111に転送される。支援役割111は環境データの特徴的性質を検出するが、これは支援役割111に備えられている特徴的性質検出用オブジェクト・ネットワークによって行われる。

【0092】例えば、このままでは衝突が避けられないほど2台の自動車が接近したという特徴的性質が検出されると、支援役割111は割り込みによってそれを主役割110に通知、すなわちレスポンドする。主役割110はこの割り込みに対応して、操作方法オブジェクトに対応した動きテンプレートを設定する。

【0093】この動きテンプレートに未定義部分が存在し、例えば自動車をどの方向にどれだけ移動させるかというデータが定義されていない場合にはデータ駆動によって未定義データの設定が要求される。半自動運転でない場合にはこの未定義データの設定はユーザ、すなわち運転者に要求されるがここでは半自動運転のため、例えば支援役割111に要求される。支援役割111は環境データから必要な特徴的性質を検出し、その検出結果に対応して要求されたデータを供給する。このデータが動きテンプレートに代入されると、主役割110は操作方法オブジェクトを操作ガイドとして、ユーザに実際の操作を行わせるためのユーザとの対話機能を開始する。

【0094】さらに複数の役割機能の間での協調動作を円滑に行うためには、ある役割を実行する主役割機能から、それに関連した役割を実行する従属的な従属的役割機能に対して、1対多の放送を行えるようにする必要がある。

【0095】図21は主役割機能から従属的役割機能に対する1対多の放送を説明する図である。同図において主役割120と、複数の従属的役割123がシステム全体として協調的に動作しているものとする。主役割120は、複数の従属的役割123に対して1対多の放送を行うことにより、従属的役割123の動作を制御する。そのために主役割120からのイベント駆動に基づいて、支援役割121が特徴制約データが付加された信号を複数の支援役割122に対して放送する。支援役割122は放送を受信して、放送元の役割機能の名称と制約データを抽出する。

【0096】従属的役割123は未定義部分を含むテンプレートを有しており、データ駆動に基づいた割り込みによって支援役割122からこの制約データを受け取り、この制約データに対応して主役割120に対する従属的な役割機能を実行する。

【0097】図22は役割機能の間の通信を説明する図である。同図において役割機能AとB、および図示されない複数の役割機能が、通信環境を介して互いに通信することができる。役割機能A、B、および通信環境との間には、通信を支援する通信支援機能が提供される。これらの間の通信は、イベント駆動とデータ駆動とに基づいた対話機能によって実行される。

【0098】例えば、役割機能Aから相手役割機能名としてBが指定され、データ項目名と制約項目名などの内容が通信支援機能を介して役割機能Bに伝えられ、役割機能Bの実行処理が制御される。通信支援機能は通信環境の選択や、伝送内容の設定などの動作を行う。複数の役割機能の間においては、自由に相手の役割機能を選択して通信することができる。

【0099】以上でオブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームとについての説明を終わり、続いて意図実現のための情報処理について説明する。本発明において対象とする意図とは、例えば図4で説明した画面上にポイントを打つとか、ポイントシーケンスを作成するというような部分的な比較的小さな指示を指すのではなく、例えば図20で説明したような、2台の自動車が互いに相手の自動車との衝突を避けながら半自動運転を行う場合のユーザ、すなわち運転者の意図のような比較的大きな意図を表すものである。

【0100】この意図の種類としては大きく分けて共通意図、相反意図、および独立意図の3種類がある。まず共通意図は、この自動車の半自動運転のように、2つのシステムのそれぞれのユーザ、例えば自動車の運転者が抱く、互いに衝突を避けながら半自動運転を行うというよう双方のクライアント、例えば人間が共通的に抱く意図である。

【0101】相反意図としては、例えば空を飛んでいる鳥が海中を泳いでいる魚を見つけてそれを食べたいという意図を抱いているのに対して、魚の方は鳥に捉えられないことなくうまく逃げたいという、お互いに相反する意図を抱くような場合がある。更に例えば遊びのような場合として、ゴリラとふくろうの間で、ゴリラがふくろうの動きに対応して相手を傷つけるわけではないが、ちょっかいを出し、遊びを通じてゴリラが一般的学習を行い、ふくろうもその間の相互の動きによってうまく逃げる方法を学習するような場合も互いに相反意図を持つものと考えられるが、ゴリラの戦略は相手の捕獲や殺傷ではなく、その一手手前で動作を止め、元の状況に戻すようなゴール意図の考え方で構成される。これはゴリラが持つ支援役割機能が、特徴的制約として相手の反応が極

限となったことを把握することによって実現できる。

【0102】独立意図は、共通意図や相反意図と異なっており、特に他のシステムのユーザ、例えば他の人間の意図とは無関係に、ある目的を持って動作を行うような場合に人間が抱く意図であり、例えば前述のように描画を行ったり、マルチメディア情報を統合して動画像を作成したりするような場合に人間が抱く意図である。

【0103】図23は、例えばユーザAとBが衝突を避けながら自動車の半自動運転を行いたいという共通意図を抱く場合の整合性予測処理の説明図である。同図においてユーザAとBとは、共にそれぞれの環境データにつ

いての特徴記述結果からお互いに相手側の自動車の動作予測を行い、制約条件によって規定される衝突回避のための整合的動作を次の動作として実行することになる。

【0104】図24は前述の鳥と魚のように、お互いに相反意図を抱く場合の整合／非整合性予測の説明図である。同図において鳥は魚を捉えようとし、魚は鳥から逃げようとする。このために鳥は魚の取る経路を予測し、逆に魚は鳥の接近経路を予測して、相互に予測を外そうとする動作を行う。但し、この場合それぞれの次の動作はそれぞれに対する制約条件の下で実行されるものであり、鳥の方が魚を捉えたい、魚の方は鳥から逃げたいという目的を持って次の動作が行われる。

【0105】意図実現のための情報処理において、例えば2台の自動車の衝突を避けるためには、道路の状況などの特徴的性質の検出結果、すなわち制約条件の下で、次にどのような動作を行うべきかについての戦略、および戦術を決定することが極めて重要である。図25は前述の2台の自動車衝突防止の共通意図、鳥と魚の間の相反意図に関する戦略と戦術による次の動作としての運動

変換の説明図である。

【0106】図25において、戦略と戦術による次の動作の決定は主役割を果たす主役割機能150によって、また環境データなどの特徴的性質の検出は支援役割を果たす支援役割機能151によって行われる。まず支援役割機能151によって特徴的性質、例えば道路の状況や相手自動車の速度などの検出152が行われ、その結果は主役割機能150に与えられる。主役割機能150はまず運動変換戦略153を決定する。2台の自動車が衝突を避けようとする共通意図の場合には、運動変換にあ

たってできるだけ円滑動作を保つことがこの戦略153である。鳥が魚を捉えようとする相反意図の場合には、相手の予測を外すために、戦略としては急激な運動変換が採用される。

【0107】続いて主役割機能110は運動変換戦術154を決定する。この戦術は共通意図の場合には、例えば乗客に与えるショックなどをできるだけ避けるために経路変更を最小とするような戦術がとられる。また相反意図の場合には、例えば魚が岩のような退避物の影に逃げ込むために、退避物と関連して急反転動作を行うよう

な戦術がとられる。このような戦術に従って運動経路の選択155が行われ、次の動作が決定される。

【0108】図26は意図実現のための情報処理方式の全体構造の概略を示すブロック図である。同図においてまず対象定義160と意図定義161が定義されている。対象定義160は、例えば対面交通を行う2台の自動車であり、意図定義161の内容は、その2台の自動車が互いに衝突を避けながら半自動運転を行おうとすることである。それぞれの定義は、前述のテンプレートなどの形式で与えられるデータモデル、名詞オブジェクト、動詞オブジェクト、およびオブジェクト・ネットワークの形式で与えられるオブジェクトモデル、図17で説明したように複数のオブジェクト・ネットワークの集合として表される役割モデル、および協調的処理を行う、統合された多数の役割を意味するプロセスモデルを用いて定義される。

【0109】これらの対象定義160、および意図定義161の内容に従って、複数の個別役割162、それぞれの個別役割を支援する支援役割163によって意図を実現するための処理が実行されるが、それぞれの支援役割163は、例えば環境164を観測して特徴的性質を検出し、それらを個別役割162に対する制約データとして与えることになる。

【0110】図27は意図についての定義過程の説明図である。まず定義過程の第1段階としては、対象領域名と対象領域についての属性構造が定義される。前述の2台の自動車の例では対面交通が対象領域であり、対象領域についての属性構造は優先道路であるか、あるいは道路が1車線か、2車線かなどのデータであり、このような対象領域の定義によって、総称的オブジェクト・ネットワークに対応する総称的意図からスペシフィックオブジェクト・ネットワークに対応する具体的意図への変換が行われる。

【0111】続いて意図に関連して、意図の性質構造として意図が独立、共通、または相反のいずれであるか、意図に対する操作可能構造、例えば衝突防止のためのブレーキやハンドルの操作可能範囲、意図に対する目標（目的関数）としての衝突防止などが定義される。またこの段階で支援のための定義準備プロセスとして、操作可能構造に対するテンプレートの設定などが行われる。

【0112】続いて意図達成のための支援構造の定義として、対象についての環境データ、例えば道路にカーブがあるかなどの環境データの特徴抽出のための部分認識機能の仕様などが決定される。

【0113】最後に戦略と戦術が定義される。戦略は意図達成のための操作についての総称であり、環境や物理的操作についての制約や、ゴール達成のための操作、または優先制約などが定義される。続いて戦術が決定されるが、戦術は戦略としての操作の総称性を具体化したものであり、データ駆動によってユーザの操作の指令を受

け取ることなどにより、総称性から具体性への変換が行われる。

【0114】次に本実施形態におけるオブジェクトの階層構造について説明する。本実施形態においてオブジェクトの階層構造は、データモデル、オブジェクトモデル、役割モデル、およびプロセスモデルの4つのモデルによって構成される。このような階層構造に基づいて、エキスパートによってサービスが計画・立案される。このようなサービスは、当然例えばユーザの要求によって行われるが、そのサービスの属性についてはユーザが知らないことを前提とする。

【0115】まず階層構造で最も下位にあるデータモデルについて、その属性構造は、例えば図12に示されるようなテンプレートとして計画され、ウェルシステムのカーネルに入力される。その入力形式はデータに関するリスト形式であり、カーネルは処理の実行過程において、イベント駆動に対応して処理要求をサービス実行のための作業領域に設定すると共に、データ駆動によってテンプレート中でデータ定義が必要なセル位置の指定を行う。

【0116】次のオブジェクトモデルは形式モデル、特徴モデル、およびオブジェクト・ネットワークモデルの3つに分類される。まず形式モデルは名詞オブジェクト、動詞オブジェクトのパターンを形式的に表現するモデルであり、例えば図4における“ポイント”などである。

【0117】名詞モデルとしては普通名詞、固有名詞、および普通名詞を集合化し、抽象化した総称的名詞を使用することができる。通常はオブジェクト・ネットワークにおいて普通名詞が名前として利用され、データモデルにおけるテンプレートに対してエキスパートによるリスト構造表現が行われ、ウェルカーネルに格納される。この段階では普通名詞は不定冠詞“a”の属性を持ち、例えばユーザからのイベント駆動によつて普通名詞が指示されると、データ定義準備の作業が実行され、システムからのデータ駆動に応じて、例えばユーザによるデータ定義操作の作業が行われると、定冠詞“the”の属性を持つ固有名詞に変換されるものと考えることができる。

【0118】形式モデルとしての動詞オブジェクトは、名詞オブジェクトと双対の形式を取り、例えば主語と述語のような関係となる。作業としての動詞サービス実行準備とサービス実行操作とが、オブジェクト・ネットワークの実行処理プロセスの過程で行われる。

【0119】図28はオブジェクト・ネットワークに対するユーザ処理の説明図である。同図において、例えばユーザとしての当事者は、イベント駆動201によってオブジェクト・ネットワーク202の名前を指示し、次に当事者はイベント駆動203によって更にオブジェクト・ネットワーク202内の名詞オブジェクト204の名前を指示する。

【0120】指示された名詞オブジェクト204に対応して、システムによってデータ整合性がチェックされ、例えば未定義のデータがあれば、システムからのデータ駆動205によって、データを定義すべき当事者に対してデータ定義の操作が要求される。

【0121】当事者によって未定義のデータが定義され、更に当事者、例えばユーザからのイベント駆動206によって動詞オブジェクト207の名前が指示されると、そのオブジェクトをポイントしてスタート（出発）の指示がシステムに対して与えられる。システムはこの指示に対応して動作整合性をチェックし、後述する参照モデルによるサービスをイベント駆動として実行させるためのサービス駆動208を、そのサービスを実行する当事者に対して行い、その当事者によるサービス実行操作が行われる。

【0122】その後、例えばユーザとしての当事者は、イベント駆動209によって次の宛先となるべき名詞オブジェクトの名前を指示し、次の段階の処理が続行される。オブジェクトモデルのうちの特徴モデルは、例えば描画用オブジェクト・ネットワークを構成する“カラーポイント”などのように、名詞オブジェクトについての属性値に基づいて特徴を表現し、環境に応じた制約条件が付加されたモデルである。

【0123】例えばウェルカーネルが、オブジェクトのテンプレート構造中の整合的制約項目の内容を規定した位置に関連したサービスの実行を、他のサーバ、例えばスペシフィックロールサーバに対してイベント駆動によって依頼する時、そのサーバからデータ駆動によって特徴モデルを規定するデータが要求される。このプロセスは複数サーバ間での通信に相当し、ウェルカーネルの任務の1つである。

【0124】次にオブジェクト・ネットワークは、データモデルとしてテンプレート化された名詞オブジェクトの名前を節点とし、動詞オブジェクトの名前を枝として持つグラフ構造として、ウェルカーネルによって管理される作業領域中に格納され、コモン・プラットフォーム上に表示される。そのためにエキスパートは形式モデルや、特徴モデルの形式で表現された名詞オブジェクト、および動詞オブジェクトを仕様の形式によって表現し、実行処理を行えるようにそれをグラフ構造として準備する必要がある。このためグラフ構造の記述と、コモン・プラットフォーム上への表示のためのグラフ構造エディタがツールとして必要になる。

【0125】オブジェクトが抽象的な名前である場合には、その抽象的性質を具体化するためのオブジェクト・ネットワーク、およびそれに与えるべきデータの集合が必要となる。このために後述するプロセスモデルと関連する機構が必要となる。オブジェクト・ネットワークモデルは、ヘッダとしてそのネットワークの名前を持ち、その名前によって参照可能とされる。またその構成要素

としての名詞オブジェクト、および動詞オブジェクトを索引する機能を備えることによっても、参照可能とされる。

【0126】オブジェクトの階層構造を構成する第3のモデルは役割モデルである。役割モデルは、図20～図22で説明した役割機能に対応するモデルであり、当事者が環境中で実行処理すべき内容を複数のオブジェクト・ネットワークの集合体として表現するモデルである。

【0127】従って役割モデルは役割としての名前を持ち、その名前によって参照可能とされる。更に整合的制約項目名を付加することが可能とされ、その項目名を索引することによっても参照可能とされる。役割自体も階層構造を持ち、逐次的に参照できるものとする。

【0128】役割の概念は、個々の当事者が実行処理すべき事実内容を表現するものであり、その当事者を取り囲む環境と関連する。従って環境の変化に応じて実行処理すべき内容が変化する。すなわちオブジェクト・ネットワークの構造などを、環境に応じて適応的に変化させることが必要となる。

【0129】このために整合的制約項目が利用される。整合的制約項目の内容は、オブジェクト・ネットワーク中の名詞オブジェクト、および動詞オブジェクトに対応するデータモデルとして定義されるテンプレートのセルの内容として記述される。図28で示したように、その内容は名詞オブジェクトではデータ定義準備、動詞オブジェクトでは動詞サービス実行準備の作業に関連する属性項目として、オブジェクト・ネットワーク中で定義され、その作業名に対応する駆動方式によって、当事者、例えばユーザによって処理される。

【0130】図29はこのような整合的制約に関連する当事者と駆動システムとの関係の説明図である。同図において当事者が、例えば名詞オブジェクトの名前を対象名として指示し、イベント駆動211としてウェルシステムに対して実行処理すべきことを指示する。ウェルカーネルは指示された対象名212のオブジェクトに対するテンプレートに記載された事項に関連する作業名の作業を処理することにより、カーネルは整合的制約条件を検証し、その結果に応じてウェルシステムはコモン・プラットフォームを通じて、データ駆動213により作業を行うべき当事者に、その作業名の作業を行うことを指示する。

【0131】例えばエキスパートによって定義され、オブジェクトに組み込まれた整合的制約項目は、例えば図22で説明したように通信機能のサービスによって、環境データについての制約特徴項目についての認識作用をサービスする支援役割機能の処理結果としての他のオブジェクトの整合的制約項目と関連し、次に実行処理を行うオブジェクト・ネットワークとの間での連携動作に利用される。

【0132】図30～図32は、そのような役割機能中

の個々のオブジェクト・ネットワークの関連動作の説明図である。図30において、現在実行処理が行われているオブジェクト・ネットワーク(a)内の名詞オブジェクト215に付加されている整合的制約項目216に関して必要とされるデータ内容についてのサービスを提供する当事者、すなわち関連接続のサービス提供当事者としての支援役割機能を定義するオブジェクト・ネットワーク(b)に対して、オブジェクト・ネットワーク(a)からのデータ駆動によって、例えばテンプレート内で未定義のデータを定義する作業の要求としてデータ定義準備の指示がなされ、オブジェクト・ネットワーク(b)はその指示に応じてデータ定義操作の作業を実行する。このことはデータの提供を他の当事者に対してデータ駆動によって要求することと等価である。

【0133】図31は整合的制約項目の妥当性検討の動作説明図である。図30において定義された整合的制約項目のデータの内容については、そのデータが役割機能中の他のオブジェクト・ネットワーク(b)としての宛先オブジェクトに制御を移すにあたって必要な情報を含んでいる場合には、その妥当性が宛先オブジェクト(b)側で検証されている必要がある。

【0134】このためオブジェクト・ネットワーク(a)は、イベント駆動によって宛先当事者、すなわち宛先オブジェクト・ネットワーク(b)に対して妥当性の検討を依頼する。宛先オブジェクト・ネットワーク(b)側では、後述するように宛先オブジェクト・ネットワークおよび宛先名詞オブジェクトの名前、妥当性述語の内容によって妥当性検討217を実行し、宛先当事者側の意図として、例えば新たなデータ定義の操作などが必要であると判定すると、必要なデータを得るためにデータ駆動によって、そのような新しい動作の起動/停止を要求する。これは環境条件の変化に応じて、役割機能を動的に変化させることを可能とする。

【0135】図32は役割機能中での複数のオブジェクト・ネットワークの時相的動作制御の説明図である。役割機能として、複数のオブジェクト・ネットワークの間で同期処理、並行処理、継続処理、停止処理、再開処理などの時相的な制御が必要となる場合がある。このため動詞オブジェクト218に対して定義されている整合的制約項目219のデータの内容に応じて、例えば同期処理が必要となる他のオブジェクト・ネットワーク(b)に対して、宛先当事者への時相的制御要求がイベント駆動として出され、オブジェクト・ネットワーク(b)側で時相的動作のための制御が実行される。

【0136】オブジェクトの階層構造において最も上位に位置するのは第4のモデルとしてのプロセスモデルである。このモデルは、複数の役割が協調的に実行する動的な過程を1つのまとまったプロセスとして定義し、各役割の統合的実行を実現するためのモデルであり、この動的な過程は基本的にイベント駆動、およびデータ駆動

の2つの駆動形式によって実現される。

【0137】プロセスモデルによって表現されるサービスを実現するためには、様々な役割の協調処理がクライアントとサーバの間、あるいは役割間のコミュニケーションを用いて実行される。このようなコミュニケーションを実現するためのツールがイベント駆動、およびデータ駆動の2つである。

【0138】プロセスモデルは、このようにプロセスとしての起動/停止などを、システム環境の動的変化などに対応して実行処理するためのものである。プロセスモデルにおいても各プロセスに対してプロセスの名前が定義されており、プロセスに階層構造を持たせ、子プロセスを持つ時にはそれを逐次参照可能とするような名前の構造となっている。

【0139】以上のような階層構造を持つデータモデル、オブジェクトモデル、役割モデル、およびプロセスモデルの仕様の定義について以下に説明する。データモデル、オブジェクトモデル、役割モデルにおける仕様の定義は、基本的には静的な宣言的手法によって行われる。

【0140】オブジェクト・ネットワークは、前述のように節点としての名詞オブジェクトと、枝としての動詞オブジェクトから構成されるグラフ構造によって定義される。図33はオブジェクトのテンプレートの説明図である。テンプレートのセル内容としては名前、状態表示、データ内容、整合的制約項目の4つが定義される。総称的なオブジェクトに対しては、データ内容として具体化のためのパラメータとしてのオブジェクトの名前を持つことによって、オブジェクトの階層構造のリンクが形成される。

【0141】名詞オブジェクトの基本的なデータ内容は、具体的な原始データとしての数値、記号などから、抽象的な名前、例えば前述の具体化のためのパラメータとしてのオブジェクトの名前などがある。

【0142】動詞オブジェクトのデータ内容として最も具体的なものは関数名である。当然その関数名は実行可能なアルゴリズムとして参照可能なものでなければならない。

【0143】関数についても、名詞オブジェクトの内容と同じく抽象的なものから具体的なものへの変換プロセスが存在し、その構造がデータ化される。この構造は、一般的にはエージェントロールサーバの仲介の下に、スベシフィックロールサーバがその変換を実行可能なようにインプリメントされるか、あるいはイベント駆動によって実行要求が可能ないようにデータ化される。

【0144】プロセスの計画・立案においては、複数の役割機能の中の動詞オブジェクトで定義されている整合的制約項目に対応して、複数の役割機能によって行われる処理の実行が計画される。図32で説明したように、この時の制御の形式としては継続処理、同期処理、停止

処理、再開処理などの時相制約に応じた制御が実行される。

【0145】図34はこのように動詞オブジェクトを動的制御するためのテンプレートの内容を示し、図33の整合的制約項目のセル内容の詳細を示す。同図において宛先名は担当当事者を意味する。妥当性述語は主語としての名詞オブジェクトと双対であって、動的に選択される動詞オブジェクトにおける同期制御の妥当性条件を示す。制御状態は、当事者への処理要求に対して、当事者の現在状態に対応して当事者サービスの実行可能性を制御するものである。

【0146】以上説明したように、オブジェクトの階層構造はデータモデル、オブジェクトモデル、役割モデル、およびプロセスモデルの4つのモデルによって構成され、データモデル、オブジェクトモデル、および役割モデルに対しては静的な表現によって機能の仕様が定義され、動的機能が動詞オブジェクトを中心とするプロセスモデルによって記述される。

【0147】以上の表現形式において、ユーザの操作がオブジェクトの動的変化を規定することになる。すなわち処理の流れの基本を規定するのは、イベント駆動とデータ駆動を基本とするシステムの動作をユーザ、または当事者の意図に沿って表現する方法である。この観点から、本実施形態においてはオブジェクト・ネットワークに関する操作に関連して参照モデルを規定し、一般的なシステムアーキテクチャの設計手法と密接な関係を持たせることにする。

【0148】前述のようにオブジェクト・ネットワークのユーザ処理の中で、例えばユーザがある実行処理サービスを要求する時にイベント駆動が行われる。これに対してある処理を行うべき過程でテンプレート中のパラメータが未定義、あるいは整合性に欠ける場合に、システムからユーザ、または適当な当事者に対してデータの値が要求される。このための機能がデータ駆動である。

【0149】このデータ駆動に対して要求されるデータ内容を、現在、例えば未定義のセルの位置に代入する操作がデータ定義操作として実行される。名詞オブジェクトに対するデータ駆動と双対の機能として、動詞オブジェクトに同様な機能が備えられ、サービスを実行すべき当事者に対するサービス実行操作、すなわち関数処理の実行が要求される。

【0150】イベント駆動とデータ駆動を基にして、参照モデルとしての処理形態として参照駆動が定義される。この参照駆動は、例えば参照モデルによって実行されるべきサービスをイベント駆動によってシステムに対して要求するものである。一般にオブジェクト・ネットワーク名、役割機能名、プロセス名などは、それぞれ総称的、あるいは具体的オブジェクト・ネットワークの形式で構造体となっている。すなわち参照モデルは任意の構造体に対する基本的な駆動方式を定めるものである。

【0151】図35は参照モデルによるサービスの説明図である。参照駆動によってまず構造体の名前が指示される。それに対して総称性から具体化への逐次変換を行うような基本的操作を、図35に示したような基本的サービスとして実現するためのモデルが参照モデルである。

【0152】基本的サービス項目の第1は当事者要求サービスであり、当事者によって指示された名前のオブジェクトについての機能の実行要求をシステムに対して行うサービスであり、イベント駆動に相当する。

【0153】第2のサービス項目はシステム要求サービスである。例えばテンプレートの内容が未定義である時、システムから適当な当事者に対して未定義のデータのセルの内容定義を要求するサービスであり、データ駆動に相当する。

【0154】第3のサービス項目は制御処理サービスであり、このサービスはプロセスモデルに係る機能で、オブジェクト・ネットワークに対する処理の実行に関連して、自身および他のオブジェクト・ネットワークの駆動、停止、同期などについての制御を行うサービスである。

【0155】第4のサービスは整合処理サービスである。このサービスは整合的制約項目において、整合的特徴として定義されているオブジェクトの性質に関連して、その時点のオブジェクト環境によって与えられるデータがその性質を満足するか否かの判定を行い、その判定結果に応じて妥当な制御処理を選択し、プロセスに対する操作系列としての入力と出力との系列的対応を満足させるような制御処理とリンクするように、プロセスの制御との結合を行うサービスである。

【0156】第5のサービスは探索サービスであり、例えば当事者によって指示された名前のオブジェクトに対する探索を行うサービスである。第6のサービス項目はデータ集約サービスである。このサービスは複数の当事者に対応する役割機能における選択的特徴量を集約し、データベース化するサービスである。

【0157】第7のサービスは通信サービスである。これは図21、図22で説明したような放送形、または個別宛先形で行われる通信における通信用テンプレートの内容のサービスを行うものである。

【0158】第8のサービス項目は、後述する適応化のためのサービスとしてのシミュレーションサービスによるパラメータ決定用評価サービスである。以上のようなサービスに対しては、その系列として実際の処理過程が記述される。

【0159】参照モデルは前述のデータモデル、オブジェクトモデル、役割モデル、およびプロセスモデルによって構成されるオブジェクトの階層構造とは独立の直交関係にあるものであり、イベント駆動およびデータ駆動と関連して、データから共同実行処理モデルまでも含ん

だ形式で、システムについての図35に示されるようなサービスを実現するものである。

【0160】図36はウェルシステムによる参照モデルの実現方式の説明図である。同図において、現在のサービス状況221と、参照モデルの基本サービス項目名222とから属性構造と参照サービス名によってサービス構造が決定され(223)、ウェルシステムの実行処理システムを利用する(224)ことによって実行システムが決定され(225)、参照モデルが実現される。これによって既存のウェルシステムが有効利用され、ソフトウェア化が可能となる。

【0161】参照駆動としての、図35で説明した基本的サービス項目を実現するためには、エキスパートがアプリケーションとしての実際の処理システムを計画・立案し、総称的/具体的オブジェクト・ネットワークの構造を実現し、ユーザがそれを効率的に利用することになる。

【0162】基本的サービス項目を実際に利用するためにはサービス項目名、サービス対象名リスト、テンプレート構造(サービス内容に応じたテンプレート)、制御パラメータ(整合的制約項目内で起動、停止、同期をパラメータ化)、選択的特徴名(環境データの認識役割とリンク)、および整合的制約項目名(プロセスとしてのデータ)の属性構造を持つテンプレートを備える必要がある。

【0163】次に役割モデルとプロセスモデルにおける動作の環境への適応化について説明する。役割モデルは、前述のように環境に応じた役割機能として定義されている個々の動作を、オブジェクト・ネットワークによって表現したものである。他の当事者の動作状況のデータを含む環境の変化に応じて、動作の変更を行う必要がある。すなわち環境の変化に対してそれぞれの動作パラメータを変化させるか、動作そのものを切り替えるかによって、役割機能の動作を環境の変化に適応させる必要がある。

【0164】前述のように役割モデルの動作状況は静的に規定されており、適応化は形態的制約に対して成されることになる。例えば動画像描画システムにおいて、2つの物体が衝突する画像を合成する場合に、それぞれの物体の相対速度や、衝突角度、大きさ、形状、硬さなどが形態的制約である。

【0165】動的な適応化のためには、プロセスモデルを採用して時相的制約を用いて動作の適応化を図ることになる。プロセスモデルでは動的な適応化のための方法として、動詞オブジェクトの制御パラメータとしてのテンプレート中の動作パラメータを連続的に変化させて適応する方法、時相的な整合的制約項目を利用して、オブジェクト・ネットワークのスイッチを行い、動作方法を転換させる方法との2つがある。

【0166】以上のように動的な適応化のための方法と

して連続的なものと切り替えるものがあり、計画の立案段階で環境との関係を十分に調べ、シミュレーションによって検討を行い、その結果によって計画を立案する必要がある。従って参照モデルとしては、その基本的サービス項目として、図35で説明したようにシミュレーションサービスによるパラメータ評価の項目があり、このモデルを用いた参照駆動の実行によってシステム設計に備えておくことが重要となる。

【0167】図37は適応化のためのサービスの説明図である。静的適応化に対しては、例えば意図実現のための戦術／戦略のパラメータの変更が考えられる。動的適応化に対しては、戦術／戦略用ネットワーク構造の変更や、当事者の任務、当事者としてチームの編成、意図そのものの変更などが考えられる。

【0168】複数の当事者の協調意図や相反意図の実現過程では、役割機能が果たす結果についての評価と、関連当事者を含んだ総合的環境面からの当事者のプロセスとしての戦略、戦術の評価とを行うサービスが非常に重要となる。この意味で、前述のように静的な仕様としての役割機能と、動的なプロセス機能とにモデルを分割する方法が採用されている。

【0169】特に当事者間の意図についての相反性が複雑に絡み合う場合には、意図実現のための戦術の変更から、更に一步レベルの高い戦略の変更と、それに起因する戦術の変更も場合によって必要となる。このようにパラメータの変更によって適応化を図る静的適応化から、更に一步進め、戦略の根本的見直しに進むことによって、動的適応化として、ネットワーク構造の変更などのドラスティックな変更を行うことも必要となる。

【0170】更にドラスティックな方法として当事者の変更、すなわち役割機能の見直しから、当事者グループのチームとしての意図システムの変更までが考えられる。このことから、図37に示すように適応化のためのサービスとして、通信サービスとシミュレーションサービスとが重要となる。

【0171】図37において、図35における構造体サービスに含まれるシステム要求サービスが、動的適応化に対する構造体サービスと分離されて、静的適応化に対するサービスとして分類されている。このシステム要求サービスは、静的適応化の部分では、例えばオブジェクト・ネットワークの部分的な変更を、構造体としての静的変更として記述することを意味している。

【0172】構造体としての動的変更のためには、整合処理サービスとしてオブジェクト・ネットワークの戦略／戦術の変更を意図や目的と整合化させるためのサービスを行い、構造体サービスはチーム編成の変更など、当事者についての構造体の変更を行うサービスである。

【0173】次にエクステンシブルウェルシステムのソフトウェアの移殖について考える。ソフトウェア開発の観点から見ると、多様なOS環境に対応して、ソフトウ

ェアシステムの移殖を統一的に実行できることが望ましい。ウェルシステムは当初Unixの上に実現されていたが、ウィンドウズNTや98（マイクロソフト社の登録商標）上へのソフトウェアの移殖も試みられている。Unix上の関数、ウィンドウシステム、ビットマップ形式のデータの変換によって、ソフトウェア移殖の可能性があると判明している。

【0174】この場合ベースとなるのはそれぞれのOSである。ウェルシステムでは、特有のインタフェースとしてのコモン・プラットフォーム上の情報によって、クライアントとサーバとの間のインタフェースを構成し、コモン・プラットフォーム上のデータによってクライアントとサーバがそれぞれ実行すべき内容を把握できるようになっている。またコモン・プラットフォームを中心として、実行が要求されている関数、ウィンドウ管理、サーバシステムの管理や、実行のプロセスが、前述の参照モデルに対応する参照駆動の形式で、図35で説明したようなサービスとして実現されている。

【0175】エクステンシブルウェルの概念と構造に従ってソフトウェアの移殖作業を行うことにすると、前述のようなデータモデル、オブジェクトモデル、役割モデル、およびプロセスモデルによって構成されるオブジェクトの階層構造と、基本的なサービス項目の実現の観点からの参照モデルの概念が重要となる。

【0176】エクステンシブルウェルシステムでは、図7で説明したように、クライアントとのインタフェースとして、コモン・プラットフォーム52上にオペレーションウィンドウ61a、コマンドウィンドウ61b、およびメッセージウィンドウ61cがクライアントによる操作のために設けられ、また処理結果としてのデータオブジェクトの内容の表示と、処理対象としてクライアントが操作を行うためのデータウィンドウ62とが設けられ、マルチウィンドウが構成されている。

【0177】以上のような各種のウィンドウに対するサービス項目として、前述の参照モデルについて説明したサービス項目の他に、システム内でユーザに対しては隠蔽した形式で、コモン・プラットフォームに関する処理のサービスが行われる。そのために図7の制御システム55の内部にウィンドウマネージャ64、ディスプレイマネージャ65、関数実行マネージャ66が存在する。

【0178】図38はこれらのマネージャとコミュニケーションマネージャとの関係を示す。コミュニケーションマネージャは、関数（実行）マネージャ、ウィンドウマネージャ、およびディスプレイマネージャの上位階層に存在し、他のマネージャに対してデータ情報を転送する役割を果たす。コミュニケーションマネージャ、関数マネージャは、エクステンシブルウェルシステムではC言語の関数としてインクリメントされており、ウィンドウマネージャとしてはXウィンドウ用に設計された市販のものを用いている。ウィンドウマネージャは、コミュ

ニケーションマネージャを介してデータ形式を整合化し、ビットマップ形式によってディスプレイマネージャを制御する。

【0179】前述のようにウェルシステムでは、コモン・プラットフォーム上でのクライアントの操作が可視的に行われる。任意の分野についてのアプリケーションソフトウェアがオブジェクト・ネットワーク形式で表現され、意図のレベルまでエクステンシブルウェル言語によって記述され、オブジェクト・ネットワークの構造がコモン・プラットフォーム上に表現され、ユーザ当事者の操作によって実行処理が行われる。

【0180】図39はウェルシステムにおけるユーザとの対話過程とシステム制御の説明図である。同図(a)においてユーザによって、イベント駆動230として名詞オブジェクト231の指定が行われると、システム側でデータ定義準備に必要な各種のテンプレートの設定232が行われる。この設定に対応するプログラムは、例えばC言語で書かれ、項目(エンティティ)と、属性(アトリビュート)用のセルが用意される。そしてデータ整合性がシステムによってチェックされ、例えば未定義のセルがあるとデータ駆動233として対応当事者にデータ定義の作業が要求される。

【0181】イベント駆動とデータ駆動の2つの機能は、図35(b)に示すように、当事者とシステムとの間で対話を行うための基本的な支援役割を実行するものである。それらの機能は基本的にウェルカーネルによって実現されるが、当事者とシステムの間で対話を行う機能として、リクエストとレスポンドに対応する動作がOSによって行われる。

【0182】図40はイベント駆動とデータ駆動の機能のリクエストとレスポンドによる実現方式の説明図である。同図において実行当事者、例えばユーザがコモン・プラットフォーム上で名詞オブジェクトを指示(240)すると、コミュニケーションマネージャによってイベント駆動サービスが実行される。このイベント駆動動作は、ウェルカーネルに対して作業要求を行うためのリクエストであって、それに対応して関数マネージャによって作業の実行が行われる。

【0183】この作業のためにデータ定義準備として必要な各種のテンプレートが用意されて、ウェルカーネルによってデータ整合性がチェックされ、例えばデータが未定義のセルが発見されると、データ駆動サービスとして当事者にコミュニケーションマネージャ(241)によってデータ定義操作を要求するメッセージが伝えられ、ウィンドウマネージャ、ディスプレイマネージャ(242)によってデータ要求がコモン・プラットフォーム上に表示される。

【0184】以上のようなイベント駆動およびデータ駆動に対応する処理は、図40の下半分に示すように、よりプリミティブなリクエスト/レスポンドの動作によ

て実現できることになる。

【0185】前述のようにエクステンシブルウェル言語は分野記述型言語であって、マルチメディアコンテンツの作成処理から意図実現処理のような高度の処理まで、オブジェクト・ネットワークを用いてその実行を可能とするものである。従ってソフトウェア移植においては、処理の目的となる対象領域のソフトウェアをエクステンシブルウェル言語によって記述し、任意のOSを採用した計算機システムにおいてもその実行処理を可能とすることが目標となる。

【0186】従ってウェルシステムでのイベント駆動やデータ駆動のようなコミュニケーションマネージャによる支援役割を、リクエスト/レスポンドのような基本的動作によって実現するためのソフトウェア移植作業が必要であり、クライアントとシステムとの対話機能がコモン・プラットフォーム上で実現されることが望ましい。

【0187】前述のようにウィンドウマネージャおよびディスプレイマネージャは、UnixではXウィンドウが代表的なものであり、ウィンドウズNTや98ではそのシステム本来のもので、ほぼ機能的に満足できる結果が得られる。コミュニケーションマネージャ、すなわちイベント駆動やデータ駆動に相当するプログラムや、関数マネージャのプログラムも、例えばC言語やC++, JAV A(登録商標)などで記述されたものはそのまま利用可能である。

【0188】すなわち異なるOS環境へのソフトウェア移植を行う場合には、ハードウェアに関して記述されたソフトウェアの部分を修正することで、ソフトウェアの移植が可能となる。図41はそのようなハードウェアに依存した部分の説明図である。エクステンシブルウェルシステムでは、例えばマルチメディアコンテンツの作成処理において画像情報や音情報を扱うために、ソフトウェア移植の上で問題となる部分は、カーネルと、ウィンドウマネージャ、ディスプレイマネージャの環境(OS)とハードウェアに依存した部分(画像表示、音再生のためのハードウェア)となる。このような部分を修正することで容易にソフトウェアの移植が可能となる。

【0189】ウェルシステムの移植について、図42、図43を用いて更に説明する。前述のように、オブジェクト・ネットワークユーザ処理の流れは図28のように説明される。まずイベント駆動によってオブジェクトが呼び出され、具体的オブジェクト・ネットワークの処理に対応して、ディスプレイマネージャによって作業名に付随する設定が行われる。

【0190】図42はウェルカーネルのオブジェクト・ネットワークによる表現の説明図であり、名詞オブジェクトのユーザ処理に対応するものである。名詞オブジェクトに対しては、データ定義準備およびデータ整合性に対応するテンプレートがマルチウィンドウに表現され、当事者の決定が行われ、データ駆動によってデータ定義

10

20

30

40

50

操作の作業が行われる。

【0191】すなわち、図42は図28の名詞オブジェクトについてのユーザ処理を行うオブジェクト・ネットワークをウェルシステムのカーネルによって実現する方法を示している。ここでは図28の名詞オブジェクトの作業名に関するデータを、ウェルカーネルに設定されているデータテンプレートに代入する作業としてのデータ代入作業を実行するものである。図28のユーザ処理の流れは元々エキスパートによって計画立案され、グラフ構造として記述されるべきものである。

【0192】図42は移殖されるべきオブジェクト、およびそのネットワークを総称的に記述する方法を示し、アプリケーションとしての具体的オブジェクト・ネットワークは総称的オブジェクト・ネットワークを具体化するために必要なパラメータを与えることによって、ユーザが必要とするアプリケーションとしての処理の流れが規定される。図42ではウィンドウマネージャ、ディスプレイマネージャ、および関数マネージャの移殖が行われる。移殖先において総称的オブジェクト・ネットワークを利用して、具体的なオブジェクトネットワークを実現することによってウェルシステムの移殖作業が完了する。

【0193】ウェルシステムの移殖では、この図42で説明したウェルカーネルのオブジェクト・ネットワークの構造はグラフ構造用エディタによって表現され、図28で説明したユーザ処理を実現するための制御を行うコミュニケーションマネージャを移殖先の言語によって実現すればよいことになる。

【0194】図43では、グラフ構造エディタ250を用いて、図42で説明したカーネルの部分のオブジェクトネットワーク記述システム251が作成され、図28で説明したユーザ処理の実行システム252が作成され、各種マネージャの変換253が行われ、移殖システム254が得られることになる。

【0195】図44はこのようにして実現されたウィンドウズNT環境上でのコモン・プラットフォームの例である。次にウェルシステムにおけるオブジェクト構造と、例えばLSIのようなシステム構造との関連と、ウェルシステムのシステム設計への応用について説明する。

【0196】一般にシステムに対するユーザの操作系列と、その結果としての出力系列の時間的対応関係がユーザに直感的に理解されることが必要である。そのためには、その対応関係をキーワードの系列として動的に把握することによって、ユーザがシステムの大略的振舞を理解することが可能となる。この場合、キーワードとしての機能を果たすのは、ウェルシステムではオブジェクトのテンプレートについての状態と整合的制約項目である。

【0197】このようなキーワードは対象世界の言葉と

して表現される。画像コンテンツを作成する場合、キーワードとしてのオブジェクト名は、点、点列、線分、領域などの単語である。その上で輝度、色度など、属性としての単語が定義され、それら属性値の連続性が整合条件として与えられる。以上のようなキーワードの集合は、アプリケーションをユーザが直感的に理解するために重要である。

【0198】エキスパートがシステム構造を設計するためには、オブジェクトとしてのキーワードの間の関係をオブジェクト・ネットワークとしてグラフ構造エディタによって定義する。そしてグラフ構造としてシステムを計画・立案し、立案されたシステムがグラフ構造エディタを持つウェルシステムによって、ウェルシステム上に表現される。このことは、エキスパートが用いる基本ツールとしてウェルシステムが利用され、同時にユーザがその結果を利用してあるアプリケーションを実現できることを意味し、システム構造構築の上でウェルシステムが重要な役割りを果たすことを意味すると考えられる。

【0199】以上のことからシステム構造を考察すると、システムについてのキーワードがウェルシステムの名詞オブジェクトに対応するものと考えられる。ウェルシステムのデータモデルとして、テンプレートが個々の名詞／動詞オブジェクトについて定義されている。名詞オブジェクトのテンプレートはキーワードの節点のデータ・パスの構造を表現しており、動詞オブジェクトのテンプレートは名詞オブジェクトについてのテンプレート構造によって表現されるデータ・パスに対してある変換処理を施す動作を規定するものである。

【0200】図45は、ウェルシステムで採用されている名詞オブジェクトテンプレートおよび動詞オブジェクトテンプレートと、システム構造との対応関係の説明図である。同図において、役割モデルとプロセスモデルで重要な機能を記述する整合的制約項目について、システム構造におけるデータ・パスの動的変更機能と対応させることが必要となる。データの流れは、関連するデータについての形態的制約条件と、システムクロックとに応じて時相的に制御されることになる。整合的制約項目は名詞オブジェクトおよび動詞オブジェクトにおいて制御目的のために必要な制御属性として定義され、整合的制約項目に対応して、データの流れを制御するゲートを設け、このゲートに整合的制約に対応するゲート機能を行わせることが必要となる。

【0201】図37で説明したような動作の適応化をシステム構造側で実現するためには、整合的制約項目に対応するゲート機能をシステム構造内に設置し、それを制御することが必要となる。このような統合的なシステムの記述においては、総称的パラメータを具体的パラメータに変換するために、逐次ユーザによる代入操作が必要となり、ユーザインタフェースとの関連を考慮する必要がある。

【0202】以上のように、ウェルシステムによるシステム構造の論理的仕様はキーワードをベースとして記述される。また参照モデルによって規定されているサービスによって、システム構造の内容に翻訳することが可能である。システム構造をLSIパターンとして実現するためには、キーワードをオブジェクトとして、グラフ構造をパターン上に写像し、半導体上につくり込み、集積化する必要がある。そのためグラフ構造において整合的制約項目を中心とした節点で表現される機能ブロックの幾何学的配置を概略的に決定し、その上で配線が交差しないように、極小面積のパターン設計を行う必要がある。

【0203】ウェルシステムに対応したLSI設計について、図46～図48を用いて更に説明する。図46はLSIを構成する個別論理要素の構成図である。同図において、個別論理要素は複数のゲート群と、論理演算素子によって構成されている。これらの間にデータ・バスが設定され、また入力バスと出力バスが付加される。

【0204】図47の集積素子では、このような個別論理要素が集積されることによって、複合された集積素子が構成され、更に他の集積素子と入力バスや出力バスのようなデータバスによって結合される。

【0205】以上のような論理素子の持つ機能は、ウェルシステムにおいてはオブジェクトとしての役割機能間をネットワークで結合し、オブジェクト・ネットワークの持つ機能として実現される。ウェルシステムでは、図45で説明したように整合的制約に対応して、ゲートにある特定のゲート機能を持たせ、整合的制約条件を満足しないデータに対してはオブジェクト機能の実行が禁止される。これによってオブジェクトの機能としてデータの流れの制御が行われる。

【0206】図48はオブジェクト構造に対応するLSIの設計法の説明図である。ウェルシステムの記述においては、オブジェクトとしての名詞的機能と動詞的機能がキーワードに対応しており、LSI中の機能としての論理演算機能とデータ・バスとに対応して、バスの経路設計が行われることによって、そのバスパターンを与えるLSIが実現される。

【0207】データ・バスの経路はウェルシステムではソフトウェアとして記述される。そしてより抽象度を高めるために階層構造が採用され、総称化機能が導入される。そして総称的パラメータが具体的パラメータに変換されるが、LSIの設計においても論理機能に対してパラメータを与えることによって、ハードウェアの設計がウェルシステムを応用して実現されることになる。

【0208】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、オブジェクト・ネットワークと、コモンプラットフォームとを備える情報処理装置としてのウェルシステムにおいて、オブジェクトがデータモデル、オブジェクトモデル、役割モ

デル、およびプロセスモデルによって構成される階層構造を持つことになる。そしてこのようなウェルシステムが持つウィンドウマネージャ、ディスプレイマネージャ、および関数マネージャの実行を制御するコミュニケーションマネージャの移殖によって、ウェルシステムの他のシステムへの移殖、すなわちソフトウェアの移殖が可能となる。更にウェルシステムによる仕様をキーワードをベースとして記述することによって、ウェルシステムをLSIのようなシステム構造の設計に応用することが可能となり、ウェルシステムの実用的な応用性の向上に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成ブロック図である。

【図2】オブジェクト・ネットワークを用いる情報処理装置の基本的な構成を示すブロック図である。

【図3】一般的なオブジェクト・ネットワークの説明図である。

【図4】オブジェクト・ネットワークの具体例を説明する図である。

【図5】名詞オブジェクト管理機構の詳細構成を示すブロック図である。

【図6】動詞オブジェクトに対応する具体的な関数の実行管理の説明図である。

【図7】ユーザとのインタフェースとしてコモン・プラットフォームを有する情報処理装置の基本構成ブロック図である。

【図8】カラー画像生成・色付け処理分野に対応するウェルシステムの説明図である。

【図9】オブジェクト・ネットワークを用いるデータ処理のフローチャート（その1）である。

【図10】オブジェクト・ネットワークを用いるデータ処理のフローチャート（その2）である。

【図11】カラー画像生成・色付け処理の処理方式を示す図である。

【図12】テンプレートの例を示す図である。

【図13】ラインセグメントに対応するテンプレートの例を示す図である。

【図14】一般的なジェネリックオブジェクト・ネットワークからスペシフィックオブジェクト・ネットワークを生成する方法の説明図である。

【図15】エージェントを持つ情報処理装置の構成ブロック図である。

【図16】エキスパートの存在を考慮した情報処理装置の構成ブロック図である。

【図17】役割機能の定義を説明する図である。

【図18】対話機能実現のためのウェルシステム内部での処理の動きを説明する図である。

【図19】対話機能の処理を示すフローチャートである。

【図20】主役割機能と支援役割機能との間の対話機能

の説明図である。

【図21】主役割機能から従属的役割機能に対する1対多の放送を説明する図である。

【図22】役割機能の間の通信を説明する図である。

【図23】共通意図に対応する整合性予測処理の説明図である。

【図24】相反意図に対応する整合／非整合性予測処理の説明図である。

【図25】共通意図、相反意図に関する戦略と戦術による運動変換の説明図である。

【図26】意図実現情報処理装置の全体構造の概略を示すブロック図である。

【図27】意図についての定義過程の説明図である。

【図28】オブジェクト・ネットワークに対するユーザ処理を説明する図である。

【図29】整合的制約に関連する当事者と駆動システムとの関係の説明図である。

【図30】役割機能中の個々のオブジェクト・ネットワークの関連動作の説明図である。

【図31】整合的制約項目の妥当性検討動作の説明図である。

【図32】役割機能中での複数のオブジェクト・ネットワークの時相的動作制御の説明図である。

【図33】オブジェクトのテンプレートのセル内容を説明する図である。

【図34】動詞オブジェクトを動的に制御するためのテンプレートの内容を示す図である。

【図35】参照モデルによるサービスを説明する図である。

【図36】ウェルシステムによる参照モデルの実現方式の説明図である。

【図37】適応化のためのサービスを説明する図である。

【図38】3つのマネージャとコミュニケーションマネージャとの関係を示す図である。

【図39】ユーザとの対話過程とシステム制御の説明図である。

【図12】

テンプレートの例を示す図

index	X	Y	attributes for Point (X,Y)
-------	---	---	----------------------------

【図40】リクエスト、レスポンドによるイベント駆動とデータ駆動機能の実現方式の説明図である。

【図41】ハードウェアに依存して修正が必要となるソフトウェア部分の説明図である。

【図42】ユーザ処理を行うオブジェクト・ネットワークをウェルカーネルに実現する方式を示す図である。

【図43】ウェルシステムの移植作業の説明図である。

【図44】ウィンドウズNT環境上でのコモン・プラットフォームの例を示す図である。

10 【図45】ウェルテンプレートとシステム構造の基本的な対応関係を示す図である。

【図46】LSIにおける個別論理要素の構成を示す図である。

【図47】個別論理要素を複合した集積素子の構成を示す図である。

【図48】ウェルシステムのオブジェクト構造を利用したLSIの設計方式の説明図である。

【符号の説明】

1 オブジェクト・ネットワーク

2 コモン・プラットフォーム

3 オブジェクト

4 データモデル

5 オブジェクトモデル

6 役割モデル

7 プロセスモデル

8 ソフトウェア移植手段

9 システム構造設計手段

10 メモリ

11 トランスレータ

12 実行システム

20 オブジェクト・ネットワーク

21 名詞オブジェクト

22 動詞オブジェクト

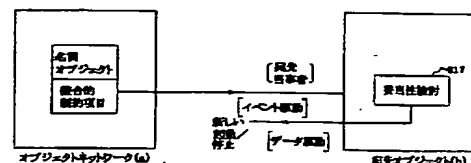
23 制約条件

24 総称的関数

25 具体的関数

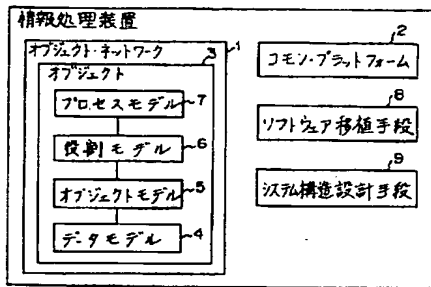
【図31】

整合的制約項目の妥当性検討動作の説明図

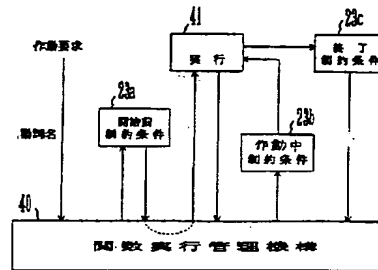


【図1】

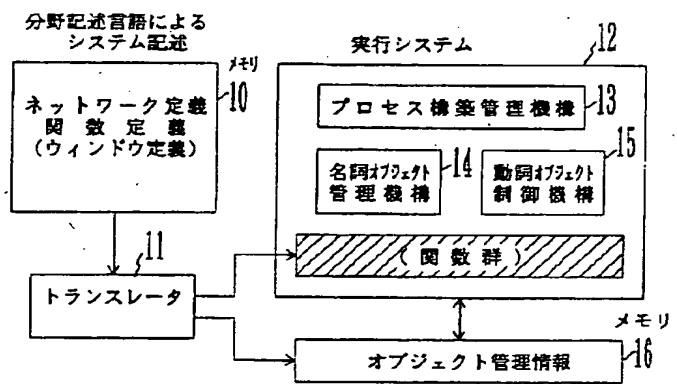
本発明の原理構成ブロック図



【図6】

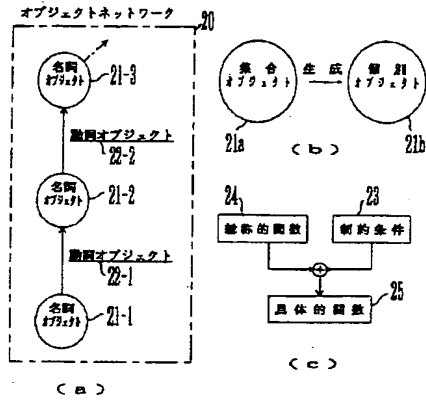
動詞オブジェクトに対応する
具体的な関数の実行管理の説明図

【図2】

オブジェクト・ネットワークを用いる
情報処理装置の基本的な構成を示すブロック図

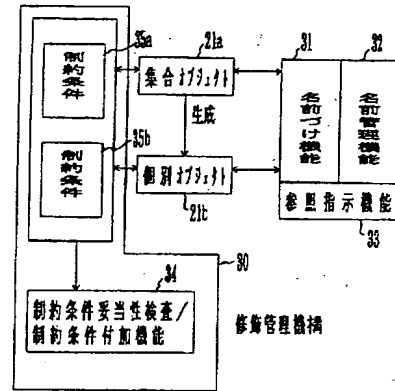
【図3】

一般的なオブジェクト・ネットワークの説明図



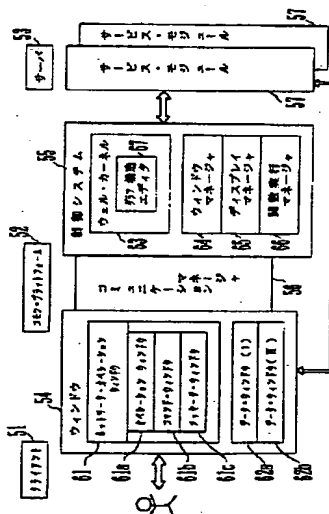
【図5】

名詞オブジェクト管理機構の詳細構成を示すブロック図

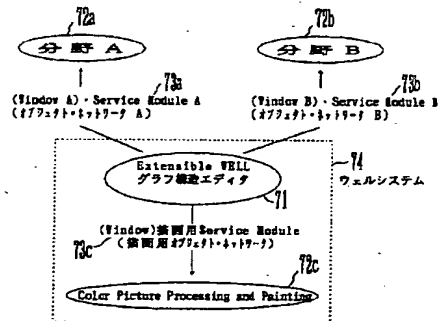


【図7】

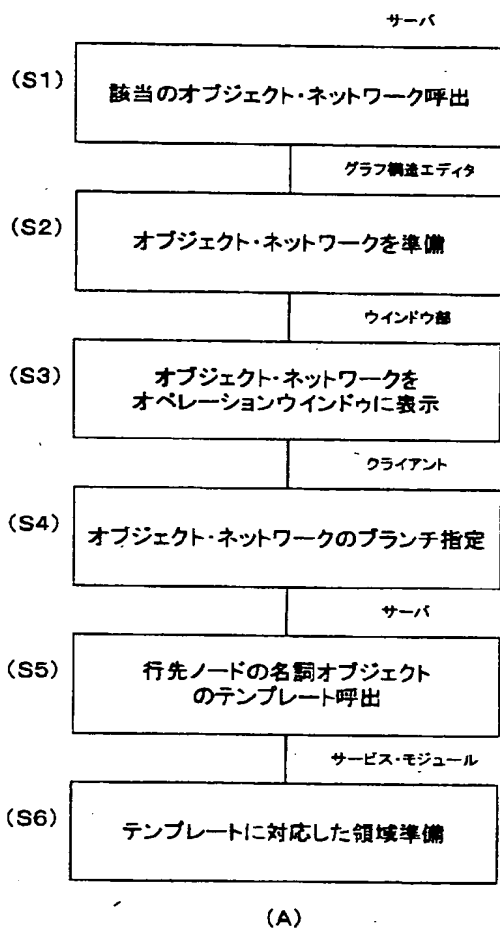
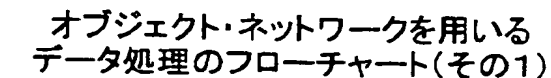
ユーザとのインタフェースとしてコンセンプラットフォームを有する情報処理装置の基本構成ブロック図



【図8】

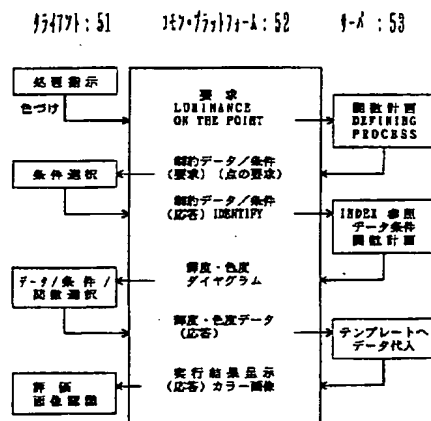
カラー画像生成・色付け処理分野に
対応するウェルシステムの説明図

【图9】



【图 1-1】

カラー画像生成・色付け処理の処理方式を示す図



【图 13】

ラインセグメントに対応する
テンプレートの例を示す図

主要点No.1用テンプレート

インデックス	X	Y	輝度	色度ベクトル	色インデックス
--------	---	---	----	--------	---------

主要点No. 2用テンプレート

インデックス	X	Y	輝度	色度ベクトル	ポインティング
--------	---	---	----	--------	---------

主要点No. 3用テンプレート

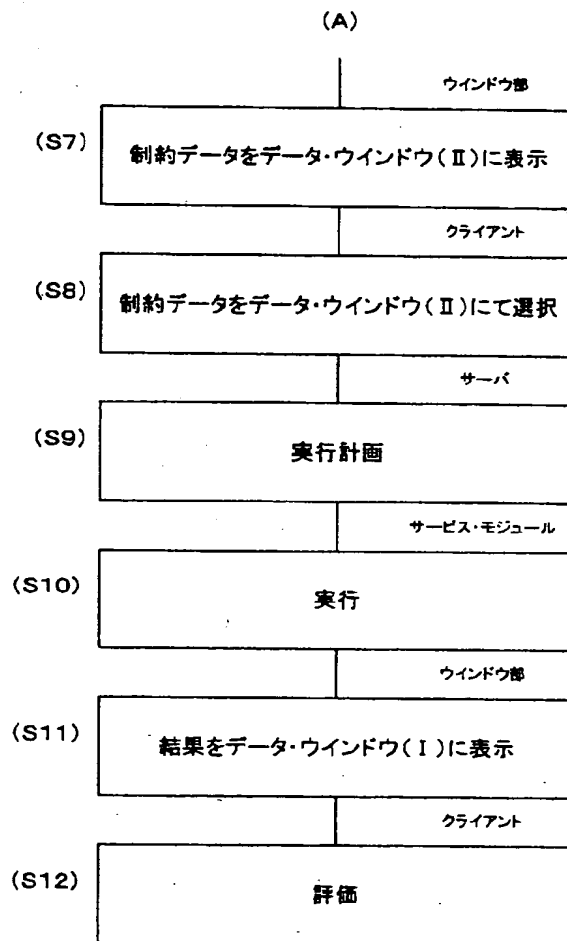
インデックス	X	Y	輝度	色度ベクトル	ポインティング
--------	---	---	----	--------	---------

主要点No. 5用テンプレート

インデックス	X	Y	輝度	色度ベクトル	色インタ
--------	---	---	----	--------	------

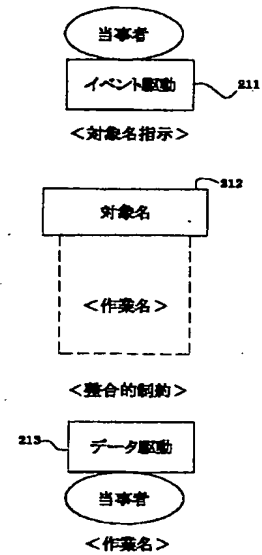
【図10】

オブジェクト・ネットワークを用いる データ処理のフローチャート(その2)



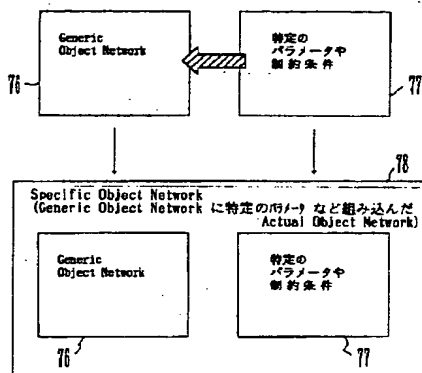
【図29】

整合的制約に関連する当事者と 駆動システムとの関係の説明図



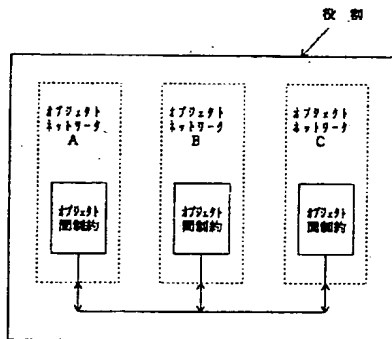
【図14】

一般的なジェネリックオブジェクト・ネットワークから
 スペシフィックオブジェクト・ネットワークを生成する
 方法を説明する図



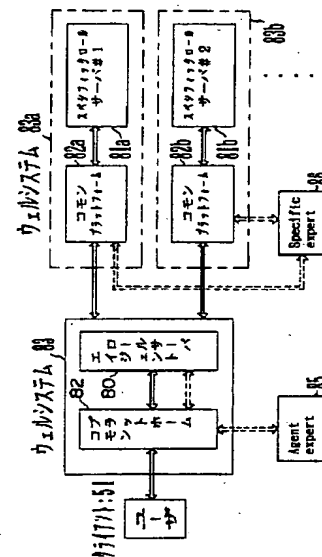
【図17】

役割機能の定義を説明する図



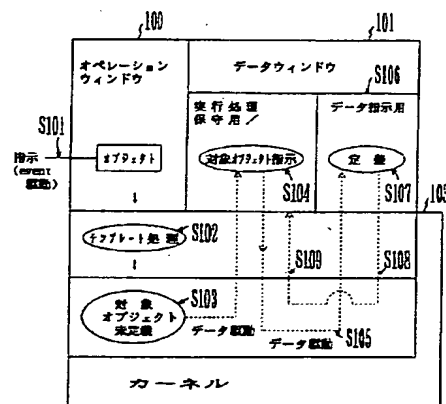
【図16】

エキスパートの存在を考慮した
 情報処理装置の構成ブロック図



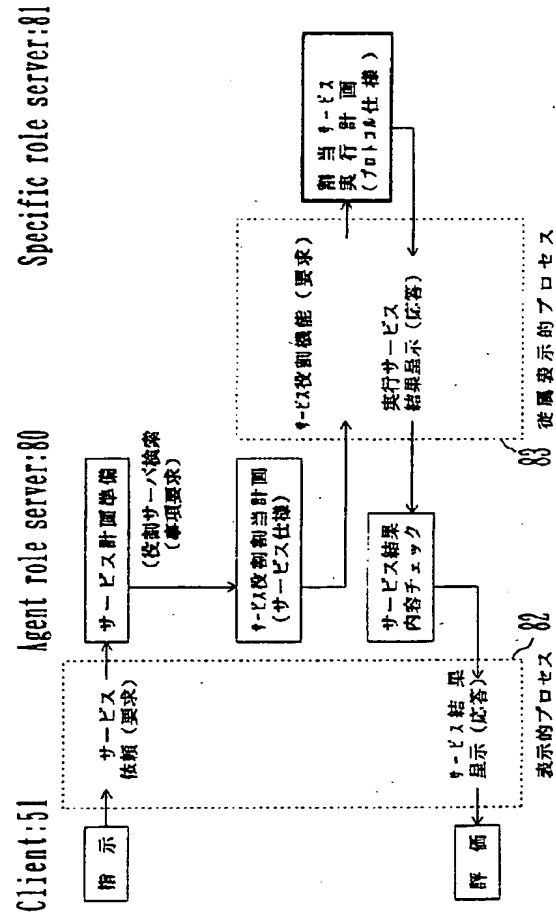
【図18】

対話機能実現のための
 ウェルシステム内部での処理の動きを説明する図



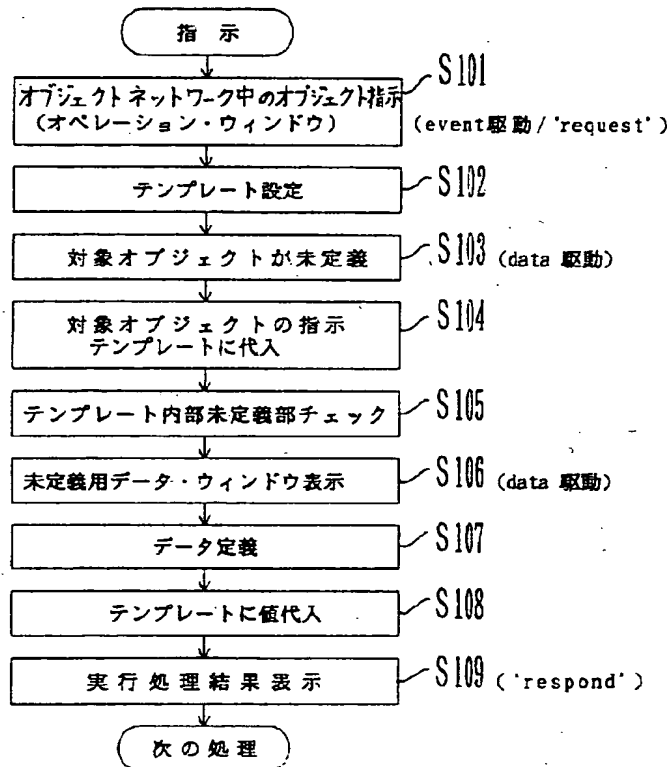
【図15】

エージェントを持つ情報処理装置の構成ブロック図

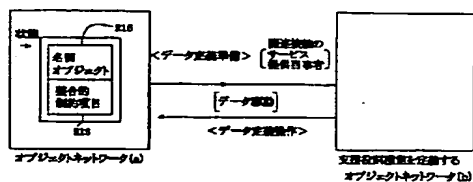


【図19】

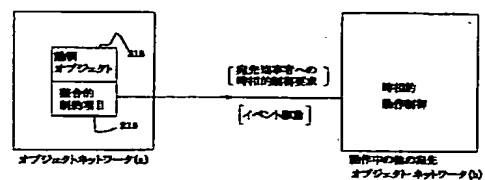
対話機能の処理を示すフローチャート



【図30】

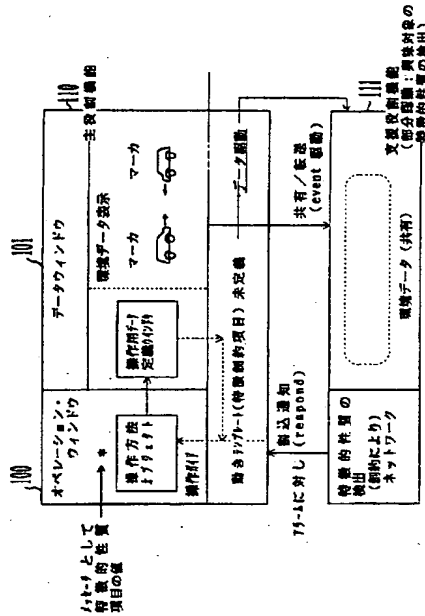
役割機能中の個々のオブジェクト・ネットワーク
の関連動作の説明図

【図32】

役割機能中での複数のオブジェクト・ネットワーク
の時相的動作制御の説明図

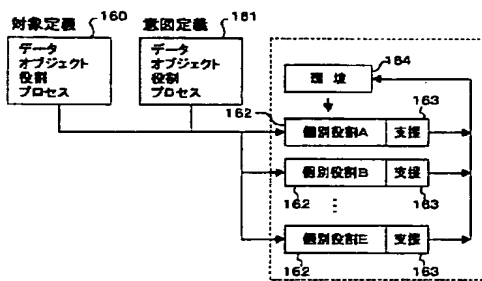
【図20】

主役割機能と支援役割機能との
間の対話機能の説明図



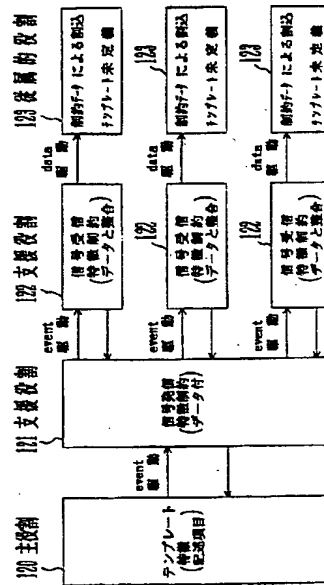
【図26】

意図実現情報処理装置の
全体構造の概略を示すブロック図



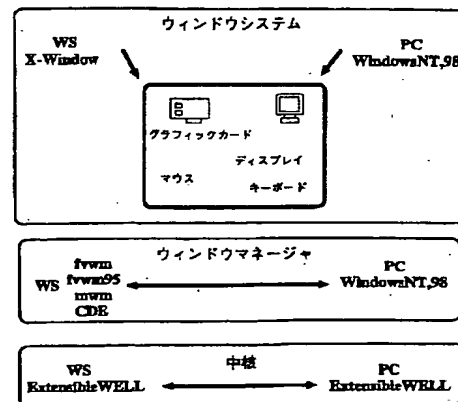
【図21】

主役割機能から従属的役割機能に対する
1対多の放送を説明する図



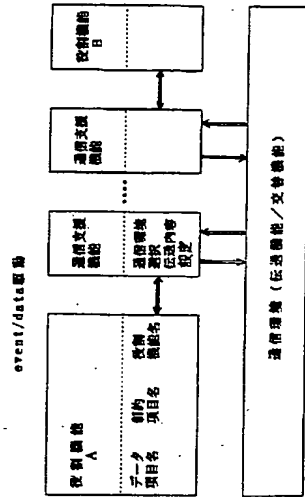
【図41】

ハードウェアに依存して修正が必要となる
ソフトウェア部分の説明図



【図22】

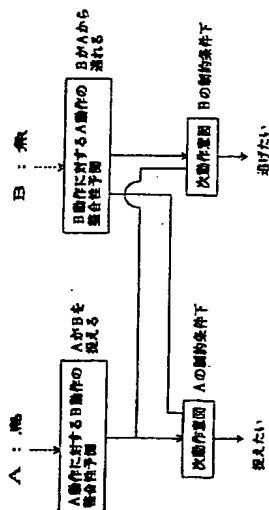
役割機能の間の通信を説明する図



【図24】

相反意図に対応する

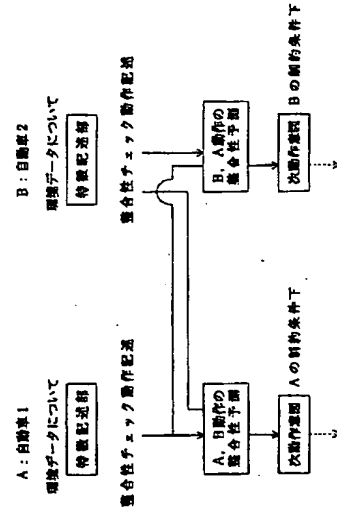
整合/非整合性予測処理の説明図



【図23】

共通意図に対応する

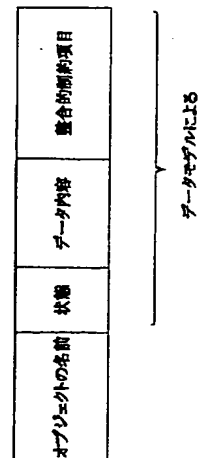
整合性予測処理の説明図



【図33】

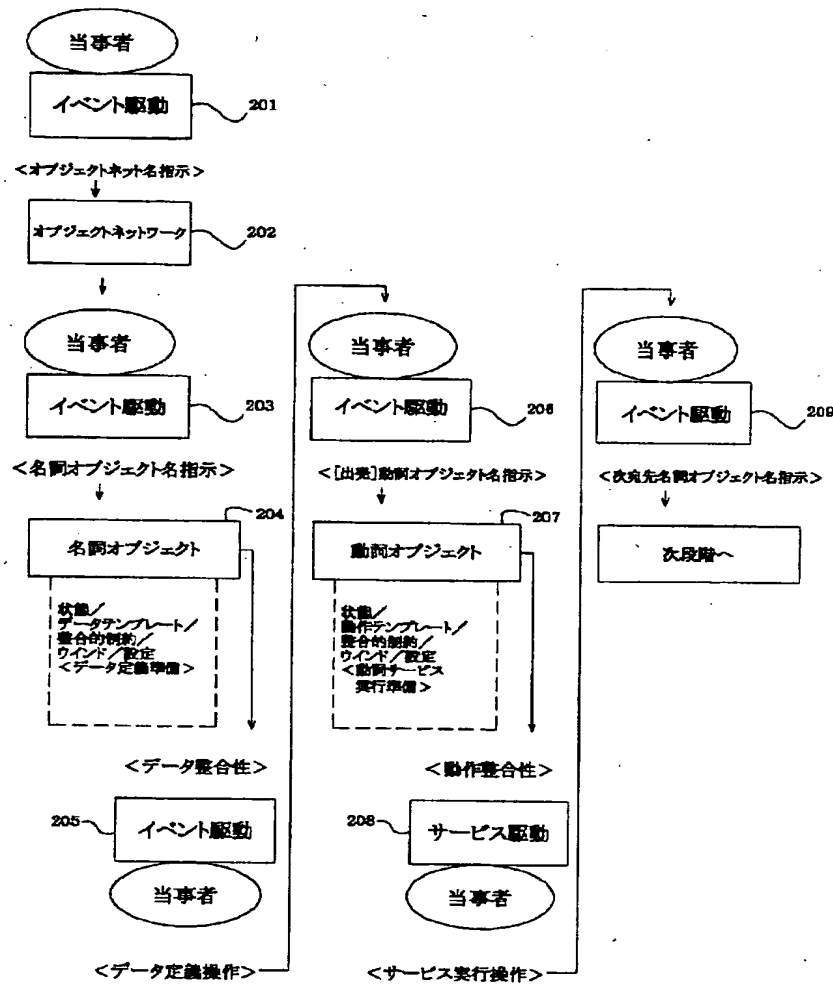
オブジェクトのテンプレートの

セル内容を説明する図



【図28】

オブジェクト・ネットワークに対するユーザ処理を説明する図

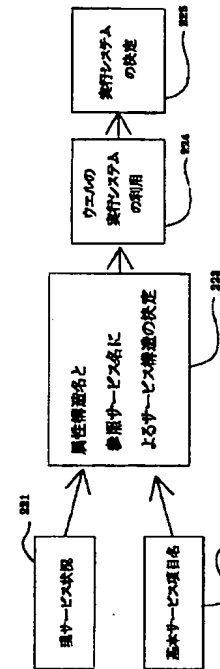


【図35】

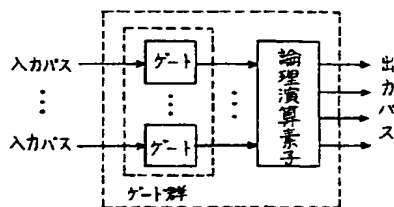
参照モデルによるサービスを説明する図

システムサービス	システムサービス	サービス
システムサービス	(a) パラメータ 決定用	決定
システムサービス	(b) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(c) データ 集約	データ集約 データ集約 データ集約
システムサービス	(d) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(e) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(f) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(g) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(h) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(i) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(j) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(k) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(l) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(m) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(n) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(o) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(p) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(q) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(r) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(s) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(t) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(u) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(v) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(w) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(x) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(y) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送
システムサービス	(z) 演算 (決定、伝送)	演算 伝送

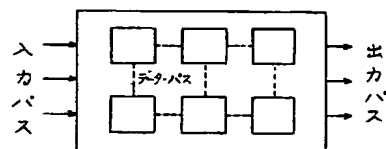
【図36】

ウエルシステムによる
参照モデルの実現方式の説明図

【図46】

LSIにおける個別論理要素の
構成を示す図

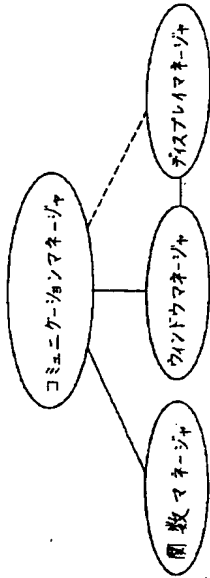
【図47】

個別論理要素を複合した集積要素の
構成を示す図

□ : 個別論理要素

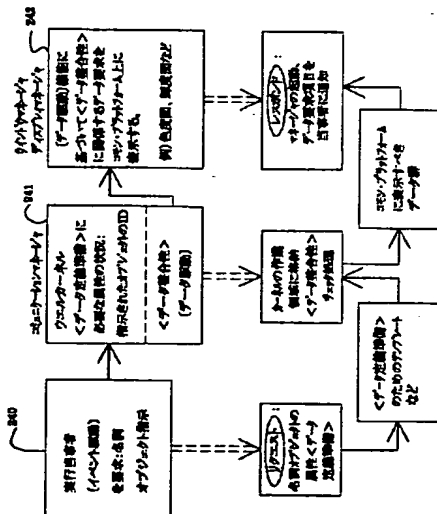
【図38】

3つのマネージャと
コミュニケーションマネージャとの関係を示す図



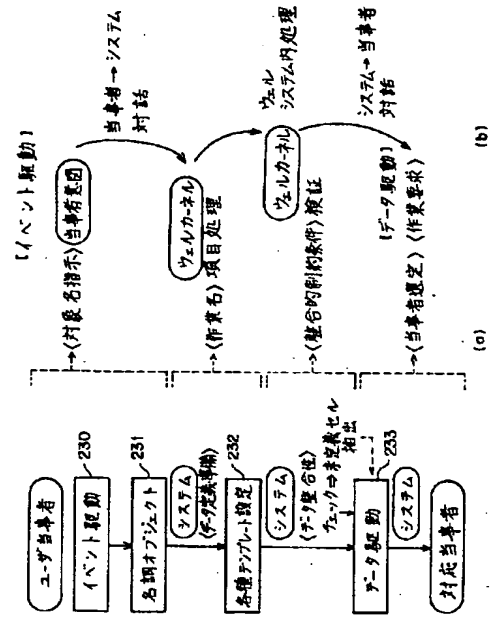
【図40】

リクエスト、レスポンドによるイベント駆動と
データ駆動機能の実現方式の説明図



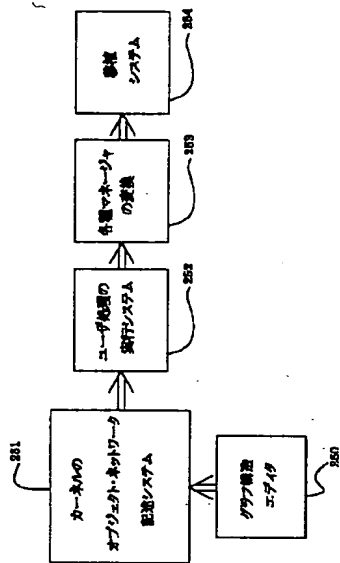
【図39】

ユーザとの対話過程とシステム制御の説明図



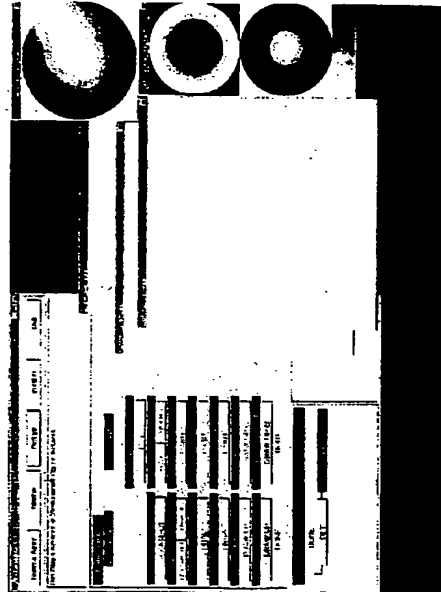
【図43】

ウェアシステムの
移植作業の説明図



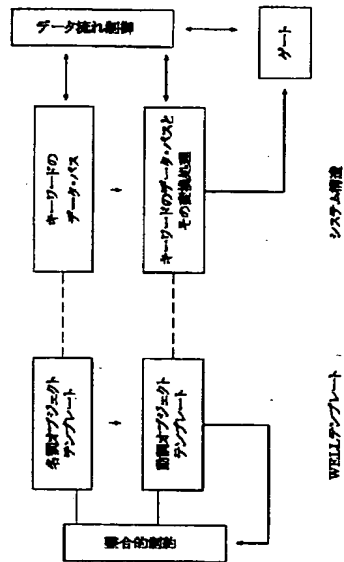
【図44】

ウィンドウズNT環境上での
コモンプラットフォームの
例を示す図



【図45】

ウエルテンプレートとシステム構造
の基本的な対応関係を示す図



【図48】

ウエルシステムのオブジェクト構造を
利用したLSI設計方式の説明図

